LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

日本水產學會誌

第十三卷 第 一 號

1472 60

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 13, No. 1, April, 1947

目 次

昭和二十二年四月

日 本 水 產 學 會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21 1949
B. and O. Section

CONTENTS

會員各位へお願ひ

皆樣も勿論御承知の事ではありますが最近の用紙事情の惡化は我國の文化再建の希望を破壞するかとさえ思はれる程であります。當學會にても終戰後間もなく再刊を計畫致して居りましたが，用紙印刷等困難のため意の如くならず，今般漸く再刊第 1 號とも云ふべき第 13 卷第 1 號を發行し得た次第であります。今後も出來うる限りの努力を拂つて次々に發行致したいと考へて居ります。就きましては貴重品とさへ云ひうる用紙を極度に利用し．又出來るだけ多くの報告を掲載致したいと云ふ趣旨から今後提出される論文は文章の簡潔，圖版及表の節減等に御考慮の上御寄稿下さるよう願ひます。尙本學會誌 1 頁は 400 字原稿紙大約 3 枚であります。2 乃至 3 頁程度に論文を整理して御提出下さる事を望みます。尙寫眞版は用紙の質の關係から當分御遠慮願ひたいと考へてゐます。 （編集委員）

日本水產學會誌第十三卷第一號　昭和二十二年四月

河川增殖の一例※

田内森三郎

（水產試驗場）

千曲川の上流に放流されるアユ，ウグヒ，マス，コヒいづれも放流地點よりも下流に擴がる，而してアユでは 1,000 尾放流して 400 尾（重量で 14 倍）ウグヒでは 463 匁が漁獲される勘定になる。マスでは放流の翌年から漁れ始め放流後 4 年經つて放流魚から產れたものが漁れ出すが，コヒでは放流の翌年から漁れ始めることはマスと同樣であるが放流コヒから產れたものは放流後 4 年目からとれ始める，このことから簡單な勘定によつて，翌年まで生延びる個體がマスでは 20 %程度コヒでは 40 %程度，1 〆放流してマスでは 270 〆コヒでは 160 〆程度の漁獲が擧げられることが判る。

第 1 圖



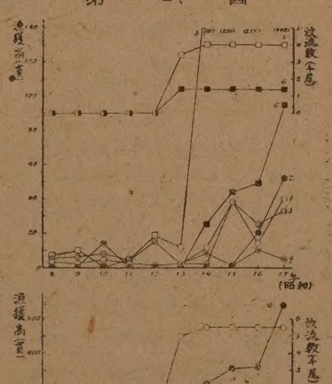
千曲川の上小漁業組合地區（第 1 圖）内に於ける各年の放流數量と漁獲高[1]とをつかつて放流の效果を見積つてみる。

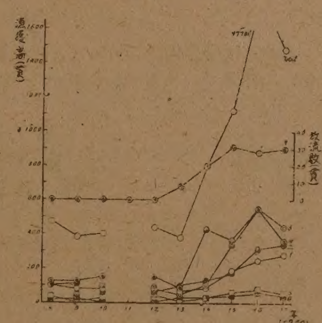
アユは放流の年に漁獲されるので，昭和 9 年から同 17 年までの放流總尾數と漁獲高合計とから地區別に放流 1,000 尾に對する漁獲高を求めると（第 1 表）この値が上流に小さく下流に大きい，即ち放流位置よりも下流に擴がつてゐたことが推察される，組合地區全域については放流 1,000 尾につき漁獲高が 13.7 〆に當り，平均體重を 35 匁とすると 1,000 尾放流して 13,700÷35≒390 尾漁獲されることになり，放流される種苗の平均體重は 1 匁内外であるので 1 〆の種苗を放流して 13,7 〆即ち 13.7 倍のアユが漁獲されることになる。

ウグヒでは放流の年に漁獲されるものとは云へないが，年々の放流數量に大差がないので，アユと同樣に取扱ふと，放流位置よりも下流に擴つてゐることが分る（第 2 表），而して放流 1,000 尾に對する漁獲高は組合地區の全域については 463 匁に當る。

マスもコヒも放流位置よりも下流に擴がつてゐることはアユやウグヒと同樣であるが，（第 2 圖，第 3 圖），マスは放流の行はれた以前には極く僅かであつたが，昭和 13 年以降年々 5,000 尾程度の放流が續けられるに從つて漁獲高が昭和 14 年に約 200 〆，昭和 15，16 年に約 300 〆，昭和 17 年には約 650 〆の增加をみた，これからみて，放流の翌年から漁獲され放流後 4 年經つて放流魚から產れたものが漁れ出したことが考へられる。

第 2 圖





第 3 圖

※　水產試驗場業績　第 1 號　（1946—47）

コヒでは放流の行はれた以前に年々 400〆程度の漁獲を擧げて居たところへ，昭和 13 年に6〆昭和14年以降年々 20〜32 〆の種苗を放流するに伴つて漁獲高は昭和 14 年に約 400〆，昭和15年に約 700〆，昭和 16 年に約 1,400〆，昭和 17 年に約 1,100〆の增加をみた，これからみて，放流種コヒは放流の翌年から漁獲され放流後４年目には放流コヒから産れたものが漁れ初めたやうに思はれる。

今年々の放流が重量で L，1 ヶ年後に殘存する割合が重量で S，産卵孵化による增加割合が g であるとすると，漁獲重量は放流開始の年から起算してマスの場合では，1，2，3，4 年後には夫々 LS，L $(S+S^2)$，$L(S+S^2+S^3)$，$L(S+S^2+S^3+S^4)+gLS^3$ としてよい。而して $LS=213-19=194$，$L(S+S^2)=322-19=303$，$L(S^2+S^3+S^3)=327-19=308$，$L(S+S^2+S^3+S^4+gL+S^3)=671-19=652$ であるので，$\frac{S+S^2}{S}=\frac{303}{194}\fallingdotseq 1.6$，$\frac{S+S^2+S^3}{s}=\frac{308}{194}=1.6$，従つて $S\fallingdotseq .4\sim .5$ で $\frac{S+S^2+S^3+S^4}{S}=1.6\sim 1.9$ であるので $gS^2\fallingdotseq\frac{652}{192}-(1,6\sim 1,9)\fallingdotseq 3.4-(1\,6\sim 1.9)\fallingdotseq 1.8\sim 1.5$ 従つて $g\fallingdotseq\frac{1.8}{(.4)^2}\sim\frac{1.5}{(.5)^2}$ $\fallingdotseq 11\sim 6$

S は翌年に生殘る個體割合と 1 ヶ年後の體重の割合との積に相當し，ニジマスでは１ヶ年後の體重の割合が２年魚で 4，3 年魚で 2，4 年魚で 1.5 程度であるので，平均して 2.5 とすると，翌年に生殘る個體の割合は略々 .2 程度といふことになる。

種苗は 2.0 匁前後のものであるから年々の放流重量は 10 〆程度で，これによつて擧げられる漁獲重量は結局

$$LS\frac{1}{1-S}+gLS^3\frac{1}{1-S}+g^2LS^6\frac{1}{1-S}+\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$=L\frac{S}{1-S}\left[1+\frac{gS^2}{1-gS^3}\right]\fallingdotseq 194\times\frac{1}{1-.45}\left[1+\frac{1.65}{1-1.65\times .45}\right]\fallingdotseq 2{,}700$$

即ち 1〆放流することによつて略々 270〆の漁獲が擧げられることになる。

コヒの場合では $LS=799-414=385$，$L(S+S^2)=1{,}122-414=709$，$L(S+S^2+S^3)+gLS^2=1{,}778-414=1{,}364$，$L(S+S^2+S^3+S^4)+gL\,(S^2+S^3)=1{,}480-414=1{,}066$ であるので，$\frac{S+S^2}{S}=\frac{709}{385}=1{,}8$ 従つて $s=.8$，$\frac{S+S^2+S^3}{S}=2.4$ だから $gS=\frac{1{,}364}{385}-2.4=3.6-2.4=1.2$，又 $\frac{S+S^2+S^3+S^4}{S}=3.0$ だから $g(S+S^2)=\frac{1{,}066}{385}-3.0=2.8-3{,}0=-.2$。これから $g\fallingdotseq 1.5$ 又は $-.1$ といふ値が得られるので，g の値としては $\fallingdotseq .7$ 位とみてよい。

放流重量は年平均して 22〆で，これによつて擧げられる漁獲重量は結局

$$LS\frac{1}{1-S}+gLS^2\frac{1}{1-S}+g^2LS^4\frac{1}{1-S}+\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$=L\frac{1}{1-S}\left[1+\frac{gS}{1-gS^2}\right]=385\times\frac{1}{1-.8}\left[1+\frac{.7\times .8}{1-.7\times .8^2}\right]\fallingdotseq 3{,}900$$

即ち 1〆放流することによつて約 160〆程度の漁獲が擧げられることになる。

コヒでは１ヶ年後の體重が２年魚で２倍，3 年魚で 1.7 倍であるので，平均して２倍とみると，1 ヶ年後に生殘る個體は .4 程度と云ふことになる。

第 1 表

地區別	漁獲高（昭和 9〜17年）		放流1000尾付漁獲高（〆）
(1) 上田市	345,000;尾	5,551〆	16.0
(2) 川邊，泉田 鹽尻	178,000;	3,940	22.1
(3) 神川，鹽川 長瀬，依田	299,500;	5,798	19.3
(4) 縣，滋野，北御枚	284,500;	2,256	7.9
(5) 依田川	299,500;	2,548	8.5
(6) 鹿曲川	121,500;	775	6.4
計	1,528,000;	20,869	13.7

第 2 表

	放流數（昭和 8〜17年）	漁獲高（昭和 8〜17年）	放流1000尾ニ對スル漁獲高
	尾	〆	〆
(1),(2),(3)	72,500,000	47,962	662
(4),(5),(6)	73,600,000	19,763	268
計	146,100,000	67,725	463

日本水產學會誌第十三卷第一號．昭和二十二年四月

千曲川の水理生物學的觀測　第1報 ※

花　岡　資

（水產試驗場）

I　水　溫（年變化，最高最低，本流と水路との差，日變化並晴曇の影響）

II　水　質（方法，結果，雨水，雪融水の影響，PH，酸素の日變化並晴曇の影響）

III　植物性 Plankthn 並底着性藻類（方法，結果，河底植物性藻類の生產力）

本邦河川の水理生物學的研究としては上野博士，倉茂氏の廣範圍の研究の外多數諸氏の研究がある。しかし湖沼に比して可成り動的要素の加はる河川ではその特徴を知るには長期間の各方面からの觀測が必要となる關係上各河川の特徴を明にし，相互に比較しようとする場合には未だ割合に詳細な資料に乏しいようである。

筆者は昭和 16，17 年に長野縣上田市所在當水試分場で千曲川につき水質並に若干の生物學的觀測を行つたのでその結果を報告する。千曲川の水質觀測從來の記錄としては早乙女氏の工業用水としての見地からの觀測(1)，倉茂氏の研究 2)があるに止り，水溫丈には三澤勝衛氏の流域各地に於ける月變化の同時觀測(3)及び長野測候所(4)の觀測がある。

今回觀測せる項目は水溫氣溫其他氣象條件，懸濁質並その灼熱殘渣量，酸素，PH，硫化水素，硫酸，鐵，石灰，鹽素，燐酸，珪酸，硝酸，亞硝酸，蛋白性窒素，有機窒素，アンモニヤ態窒素，過マンガン酸加里消費量，Plankton 並に底着性微細藻類の定量である。

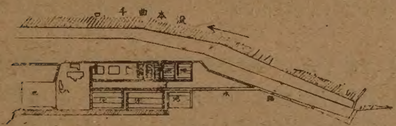
採水は略々 20 日毎とし，降雨，雪融水等の場合は別に數日間の連續採水觀測を行つた。

以上のうち，水溫及氣象條件觀測は同分場全員が從事したもので，水質分析は故松田光久氏の援助をうけた。又同分場主任川尻技官には本觀測に常に便宜を賜つたことを記し，以上の諸氏に深謝申上げる。

I　水　溫　水溫並に氣象條件は 16 年 2 月以降毎日 10 時及 16 時，他に 1 日最高最低を觀測した。觀測位置は場內水路ではイの場所，千曲川本流はロの場所，他にハの井戶で行つた。但最高最低はイ點のみで行つた。（第 1 圖）

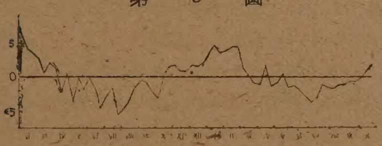
年變化（第2圖）本流水溫の旬平均は圖の如く最高は7月下旬乃至8月上旬，最低は1月中旬乃至 2月中旬にある。

第　1　圖



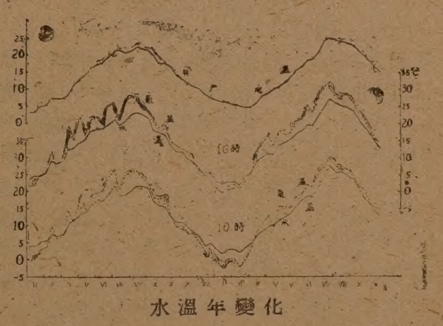
斜線：水　路

第　3　圖



10時水溫—平均氣溫

第 2 圖



水溫年變化

※　水產試驗場業績　第 2 號　（1946—47）

	旬平均最高値	旬平均最低値
10時	16年8月下旬 21.7°C 17年7月下旬 27.8°	17年1月中旬 2°C
16時	16年8月中旬 23.2° 17年7月下旬 27.2°	17年2月中旬 2°C

第 1 表

今假に氣溫の最高最低値の平均をその日の平均氣溫と做し，10時の水溫を平均水溫と見做して，兩者の差を圖示すると第3圖の如く，4月—9月は水溫＜氣溫，且7月に最大 5° となり，2月には逆に水溫が 4° の高値を示してゐる。之は倉茂氏の報告とよく一致し，所謂中流型である。水溫と觀測時氣溫との差も大體同上の變化を示す。

次に 17 年の氣水兩溫の各値及夫々の年較差は第 2 表のようである。

第 2 表

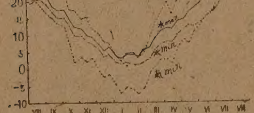
	旬平均溫度				最高溫度旬平均値		最低溫度旬平均値		年最高低	
	10時		16時							
	水溫	氣溫	水溫	氣溫	水溫	氣溫	水溫	氣溫	水溫	氣溫
平均	14.4	15.3	15.1	17.4	15.8	20.2	12.5	8.8		
最高	27.8 (7月下)	29.9 (8月上)	27.2 (7月下)	31.7 (8月上)	28.1 (7月下)	34.6 (7月下)	23.0 (7月下)	23.1 (7月下)	28.9 (8月29日)	37.2 (8月16日)
最低	2.0 (1月中)	-2.1 (1月中)	2.0 (2月中)	-0.1 (1月中)	3.1 (1月中)	2.0 (1月中)	0.9 (2月中)	-7.5 (2月中)	0 (1月17日 2月14日)	-14.3 (1月20日)
較差	25.8	32.0	25.2	31.8	25.0	32.6	22.1	30.6	28.9	51.5

17 年夏は全國的に氣水兩溫が高く，7, 8 兩月の水溫は月平均値は 16 年は夫々 19.8, 21.2 に對し 17 年は 25.0, 25.5 (10時) で 17年は 4—5° 高い，月平均の値としては之は斯る地方の河川として可成り高溫のもので，同分場の水流地の鱒は全滅した程であつた。

ハ點井戸は千曲本流より 60 米の位置，その底は地表面下 24.25 尺で本流河面より 7 尺下にあり，平均 11 尺の深さを維持してゐる。內面はコンクリート，底面は岩磐にて横に技管を伸ばして集水に當てゝゐる。それ以上の地質は大體礫で本流とも關係あるらしく又場內各池とは地下にて密接に連絡し，池の水位は井戸の水位に影響する。故に水溫變化も可成り大であるが 10 時の分が 16 時より幾分高く (最大差 1°) 旬平均最高低並に年最低の時期，1 日並に年變化の位相は本流に比し稍遲れて現はれる，しかし年最高期はあまり著しい差を示してゐない。

最高最低値 （イ點の測定）

第 4 圖



旬平均年變化は第4圖の如く，水溫の最高最低兩曲線は氣溫の夫の間に在り，最高値曲線は最も低くなる 1, 2月に氣水兩者相接し，逆に最低値曲線は 7, 8 月の最高期に相接してゐる。而して最高値曲線は 7, 8 月に兩者最も離れ 6, 7° の差となり，最低値曲線は 1, 2 月頃最大 8° の差を示す。異なれる地方の河川でも之等の型があるか否か記錄の有無を知らないが，各河川につき調査したならば，或は一の新しい河川分類の標準を得るようなことはないだらうか。

この旬平均最高値曲線では氣溫 max ＜水溫 max の場合は多に 1, 2 回ある丈で殆どなく，又氣溫 min＞水溫 min は現はれてゐない。

しかし毎日の値を比較すると以上の場合も屢々ある。之を總括すると第 3 表となる。即上記の場合は

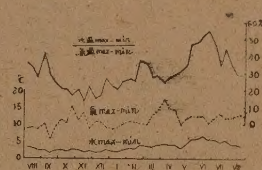
可成り多いが水温 max＜氣温 min は 1 年を通じて殆ど現はれない。

第　3　表

	氣max＜水max	氣max＜水min	水min＜氣min	水max＜氣min
16. 8	0	0	14	0
9	1	0	3	0
10	0	0	3	0
11	4	2	1	0
12	4	1	0	0
17. 1	13	9	0	0
2	16	6	0	0
3	4	1	0	0
4	0	0	5	2
5	3	0	3	0
6	1	0	16	0
7	0	0	14	0
8	0	0	4	0

日中較差旬平均は（第5圖）水温では初夏に大きく 6° 前後に及ぶが初秋には最小で 1～2° に過ぎない。氣温も大體似てゐるが 10 月と 4 月に大きな山が見られる。

第　5　圖

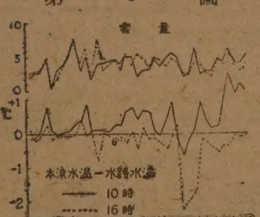


氣温較差に對する水温較差の割合（第5圖）は 11, 12 月は少く十數%で，6 月を中心に大きく最大 55 %に達する。以上の現象が毎年現はれるとすれば，一般淡水魚の成熟産卵の中心たるこの初夏の時節に水温の日中變化の大なることは，その意義は重大であると言び得よう。

千曲川本流と構内水路との温度差　上節の記録はイ點に於けるもので，即ち千曲本流から水門を通して水路を 417 米流下した點である。水路は巾 2 米，平水時深さ 35 糎，勾配 $^1/_{300}$ で流速約 0.5 米/秒，兩岸はコンクリートの略垂直壁，底は砂泥を主とし多少の礫を混じてゐる。之は種々の條件から本流の水温とは異ることは當然であらう。しかし本流では 1 日最高低値を得ることは出來なかつた。

10 時及 16 時の定時觀測は兩者共施行したので之を比較してみると，兩者の旬平均水温差は第 6 圖のようになる。即ち一般に本流の水温が 10 時には水路より高く，4時には逆に幾分低いことが多い。多くは 1° 以下であるが，時には 2° に達することがある。之は夜間の熱の放散，晝間の温度上昇共に水路に於て著しいことを示し，兩水系の流量，底質，沿岸の條件の差から當然と考へられる。又この差の大いさは加熱放冷の時間に依るわけであるが，本流から水路が分岐する點から觀測位置まで水の流れるに要する時間は木片を流して計つたが本流で約 5 分水路で約 12 分であつた。本流此間の距離は約 470 米である。

第　6　圖



醒ケ井宗谷川での亘理信一氏の觀測[5]によると，水源温度 11.8°で約 400 米離れた個所では約 0.7°，2 粁で 5.6° 上昇してゐる。之は氣温の記載なく詳論は出來ないが，8 月の晴天日なる故，水氣兩温の間には十數度の差があることと思はれる。又三澤氏の記録に依ると上田橋とその上流 10 粁の縣村との水温差は，毎月 1 回の觀測であるが，年最大でも 1° 以下である。

以上の事實から見て，本流 470 米間の水温差は無視出來ると見られ，上記兩水系の水温差は約 400 米間の構内水路の輻射熱に依る温度の昇降と見られよう。

雨水系の溫度差と天候の關係を見ると上記關係が可成り明瞭に表はれてゐる。即ち10時及11時の雲量の旬平均を見ると（第６圖）10 時に於ける雨水系溫度差旬平均値曲線と 10 時の雲量とは可成り反比例的の關係にあり，前夜の晴天の際は場内水路の放熱が大で，曇天は兩者間にあまり差のないことを示してゐる。勿論夜間霧があり早朝晴れた場合，或はその逆の場合もあり，以上の推論の結果を攪亂することもあるが，大體その傾向にあることは同圖の模樣から結論し得るであらう。

16 時の雲量と 16 時の水溫差は略比例的關係にある。

一年のうち雲量２以下の晴天が續いた時，その前の影響を除く意味でその第２日以後，又雲量 9～10の日が續いた時，同樣その第２日以後を採錄して，雨水系の溫度差を比較すると，

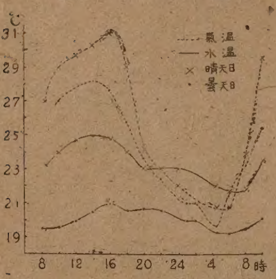
曇天の日（29 日の平均）10 時 0.1° 本流高，16 時 0.18° 場内高

晴天の日（31 日の平均）10 時 0.86° 本流高，16 時 0.26° 場内高

となつて快晴の翌日は年平均 1° 近く本流は水路より高溫である。年最大値は 10 時では本流が高きこと 2.0°（８月），16 時では場内が高きこと 2.6（７月）に及んでゐる。

風速風向の影響，季節的の差異は之丈の記錄では明かにすることが出來なかつた。

第　7　圖



日變化並に晴曇の影響　一回の觀測で他の季節に於ける模樣は不明であるが，之は日射量の最大と思はれる７月始の觀測である。（第７圖）

水溫の１日最高は 15～16 時頃にあり，晴天の場合は曇天の場合より幾分早く最高に達する傾向があるらしい。氣溫の最高に達する時刻とあまり差はないようであるが，晴天の場合は水溫の方が矢張り幾分早い。

水溫最低は晴曇兩日共に朝６時頃にあるが，氣溫の最低時刻より幾分遲れて現はれる。

水溫は日中には氣溫に先立つて最高に達し，早朝は氣溫に遲れて最低になると言ふ上野博士の松本平野の高瀬，乳房兩急流での觀測[6]と大體に於て，特に晴天の場合には一致してゐる。

第　4　表

月日	時刻	氣溫	水溫	雲量	備考	月日	時刻	氣溫	水溫	雲量	備考
7. 2	8	—	19.5	7		7. 8	8.5	27.0	23.2	3	
	10	27.0	19 6	10	氣溫		10	29.0	24.0	3	氣溫
	12	—	19.9	10	最高 28.0		12	29.8	24.8	2	最高 34.8
	14	—	20.5	10	最低 19.3		14	30.4	—	1	最低 20.2
	16	27.6	21.0	10			16	31.0	24.8	1	
	18	25.8	20.6	10			18	29 5	24.0		水溫
	20	23.6	20.7	7	水溫		20	24.2	23 1		最高 25.8
	22	22 4	20.6		最高 21.1		22	23.0	23.1		最低 21.3
3	1	21.0	20.0		最低 16.1		24	22.0	23.0		
	2	20.5	20.0	稍月アリ		9	4.5	20.8	22.0		
	4.5	19.6	19.3				6	20.8	21.7	10	
	6	21.4	19.2	10			8	23.9	21.8	10	
	8	23.2	19.5	10			10	29.5	23.5	4	
	10	25.4	20.1	9						0	

風は兩者共常に W～uW 1～2，氣溫最高紙は百葉箱内のものに依る

1 日最高最低の較差も晴天の時大きく現はれ，氣溫は夜間の放熱大きく，22 時より翌朝 6 時過ぎ迄は水溫以下に降下し，又水溫も曇天の場合に比し降下が著しい。水溫の最高最低較差は測溫した値については晴天の日は 3.1°，曇天の日は 1.8° で晴天には曇天日の 172 %を示してゐる。尙氣溫較差は晴天に 10.2°，曇天に 7° である。

酸素，PHの變化も之と平行して曇天には酸素飼和度97〜110%なるに反し，晴天には 97—122%，PH は前者の場合 7.1—7.3 なるに對し，後者では 7.25—7.65 となつてゐる。之等については後報に詳記する。

文　　献

1） 早乙女新一郎，小林文夫：長野縣工業試驗場彙報 17號，昭 6.

2） 倉茂英次郎：氣象集誌第二輯. 12 卷 1 號，科學 5（1935），2

3） 三澤勝衛；（謄寫版）昭 5. 11月—昭 6. 11月，海洋時報 2，1：3，1.

4） 長野測候所河水々溫觀測，海洋時報 3 卷（昭 6）

5） 亘理信一：陸水雜 4 卷 2 號 昭 9.

6） 上野益三：陸水雜 1 卷 1 號 昭 6.

昭和 22 年度のブリ漁の異變

千葉縣以西の本邦太平洋岸から九州西部，北部の定置網には，1 月末から 2 月初には必ずブリの大群が押寄せ，其の後 4 月乃至 5 月迄ブリ漁が續く。勿論地方によつて或は年によつて漁期の始まりや終りが早い事も遲い事もあり，漁期の中で漁獲の途切れる事も珍らしくはないが，毎年 1 月—5 月に此の方面で百萬尾前後のブリが漁獲されている。

今年のブリ漁に關しては，漁況報告が殆ど集まつていないから詳しい事は判らないが，相模灣の眞鶴には 1 月 19 日 16,000 尾の漁獲があり，附近の漁場にも漁があつたと聞いて居る。三重縣下にも 1 月數漁場に夫々 1 萬尾餘の漁があつたらしいが，2 月になると各方面共大きな漁がなく，せいぜい數百尾，全然漁のないところが多い。斯樣に來游が半月も早かつた事，2 月の大切な時期に漁のない事は，水溫に關係している樣である。相模灣前川漁場の表面水溫は 2 月上旬の平均値が 12.9°c 中旬 12.5°c で，之は本邦沿岸・近海至るところ 1 月—5 月異常低水溫の出現した昭和 11 年の 2 月の水溫に略々等しく，以後 10 年間見られなかつた程の低溫である。元來ブリの回游の適水溫は 14°—16°c であるから，相模灣に 2 月全く漁のないのも其の爲だと考へられる。土佐灣の南端窪津吉野前の定置網の水溫も 2 月上旬の平均値 14..0°c，中旬 14.8° 之，亦昭和 11 年よりも低く，平年値よりは凡そ 2°c も低い事になる。

次に今年漁獲されたブリの魚體が著しく小さい事も注目すべき現象である。毎年 1 月末から 2 月初にとれるものは體重が3貫以上で，其後日を逐ふて小さくなり，5 月には 2—3 貫，4月には 1.6—1.8 貫のものが多くなる。但し昭和 18 年には 1 月—5 月上旬迄，どの方面でも大體 2.2—2.7 貫のもの（同一年齡階級のもの）丈けが漁獲されて，甚だ珍らしく思はれたが，今年 1 月・2 月のものも同様 2.5 貫前後である。今後魚體がどう變化するかは判らないが，兎も角もブリの洄游系路に大きな異變が見られて居る。

（木村喜之助　昭和 22 年 2 月 28 日）

日本水產學會誌第十三卷第一號. 昭和二十二年四月

橈脚類の油定量の一方法と二、三の結果 ※

中 井 甚 二 郎

(水 產 試 驗 場)

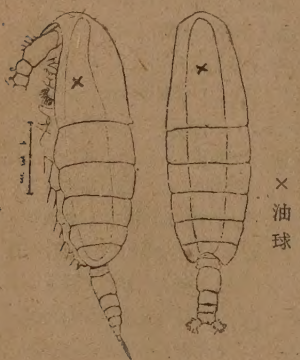
1. 緒　　言

魚類の榮養，成長及び回游といふ樣な生理，生態上の條件はその食餌に影響されるところが多い。而して魚類の食餌として動物プランクトン中最も重要なものは橈脚類であるから，魚類の前記各條件を研究する爲めに橈脚類の生理や生態を調べる必要がある。此報文は前記の必要に基づいてその一生理條件として橈脚類の脂肪含有量を各個體について調べる爲めの一定量方法を紹介しこれによつて得られた二，三の結果を示すものである。

從來橈脚類及び其他の動物プランクトンの脂肪定量は Brandt (1898), Brandt and Raben (1919—1922), Moberg (1926), Wimpeny (1929), Klem (1932), Orr (1934a, b), Marshall, Nicholls and Orr (1934), Gunther (1934), 中井 (1942) 等によつて行はれたが，その定量方法は何れもソクスレット裝置によるエーテル浸出法である。此方法は現在の天秤では感量限度の爲めに普通のプランクトンの樣な微小な材料については各個體別々に測定することが一般には出來ない。即ち前記諸氏も各個體別々に定量してゐない。一方プランクトンは純粹且つ多量に採集することが極めて困難であるから此エーテル浸出法では研究の對象に應ずる任意の群に分けて定量する事も出來ない。之が爲めにプランクトンの生理や生態の研究は化學的にあまり進んでゐないやうである。

2. 橈脚類の油球とその測定方法

橈脚類にはその體內に透明で光澤のある粘い液體の粒狀團塊を 1 個或は稀れに 2 個以上認める事が多い。第 1, 2, 3, 4, 5, 6 圖の各種橈脚類の體內に描かれた胞狀のものがそれである。水中で體を破ると此液體は周圍の水に溶けず水面に浮上つて來る。即ち比重が 1 より小さい事が判る。此液體はエーテルやクロロホルムに溶け，低溫では凝固する。紙上に置いて下から熱すると融けて紙に浸透してその部分は透明度を增してシミを生じ油紙狀となる。かやうな點から此液體は一應油であることが判定される。此油狀類即ち油球の形は各圖に見るやうに個體によつて不定形であるが，大體に於て體の軸に平行な廻轉楕圓體に近い形をしてゐる場合が多い。此油球は顯微鏡下に極めて明瞭に觀察されるから普通此像を描畫裝置によつて正しく模寫する事が出來，體の殼の厚い場合でも電燈で照明すれば容易にその形を追跡描畫する事が出來る。よつて之を種々の角度から描く事により形體を明かにしてその立體容積を物理學的に測定する。之れが本法の原理とするところでその特色は生物體より油を抽出せず，顯微鏡によつて像を擴大して描畫裝置で描き圖上で各個體別々の油の容積を測定するもので極めて迅速に定量が出來る事である。實



第 1 圖
Calanus Plumchrus

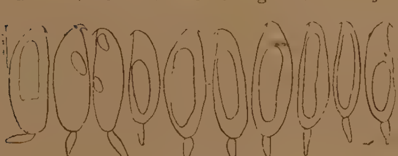
※ 水產試驗場業績 第 3 號 (1946—47)

際の求積に當つては要求する精度に應じた方法を執ればよい。精度を高める爲めにはレンズの倍率を高める事と成る可く多くの角度より見て正しい形を把握することが必要で，更に圖についての測定は形に應じて適當な求積の方法を選ばねばならない。第 1 圖 a, b は Calanus Plumchrus の雌成體の夫々側面及び上面圖で體内の油球は頭部は扁壓され後半部は若干側壓されてゐる。個體によつては反對のものもあるが正しい回轉楕圓體に近いものが多い。

3. 實驗並びに論議

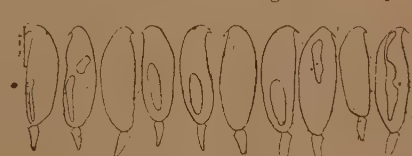
此方法（描畫測定法）によれば顯微鏡で觀察し得る大きさのものは總て測定出來る。即ち現今の如何なる精密天秤でも測り得ない僅々 0.0001 mgr の油球も之が球體ならば 100倍に擴大し假りに油の比重を 0.9 とせば直徑約 6 m.m の像となるから少々形の不整があつても測定上數字の Order に誤りを生ずるやうな事は無からう。又顯微鏡や描畫裝置の使用に基づく光學上及び技術上の誤差等も普通の程度に於いて 10% 以上を超へる事は先づあるまい。只問題は橈脚類の油球以外の部分の油成分が無視出來る程度に僅かなものであるか否かといふ事である。之を實驗する爲めに曩に筆者が報告したエーテル浸出法で定量したものゝ中 4 種，7 群の橈脚類（計 411 尾）について本法を試みた。本實驗に於いては作業を簡單にする爲め描畫は便宜上主として側面圖のみとし，又求積の場合は形が球體に近いものは球として直徑を測定して計算し，長い廻轉楕圓體に近いものは便宜上圓壔と見做した。此場合容積に成る可く誤差の起らぬ樣長さと徑を加減した。又第 3 圖 j のやうに形が單純でないものは圖上で適宜に數個に分割して別々に求積して合算した。描畫はアツベの裝置を用ひ長さの測定には 1mm 目盛の市販物指を用ひた。尙第 2, 3, 4, 5 圖は實驗に供した Calanus plumchrus, Calnus helgolandicus ?, Paracalanus parvus, Pseudocalanus elongatus のうち夫々測定順の始より 10 尾宛を附屬肢を除いて圖示したもので殘りの大部分は爰には省略した。第 4, 5, 6 圖は其等の種類を描畫裝置で描いた像の大さの儘で示したものである。種類別の結果の概要は第 1 表に示した。各個體別測定値，各個體の體長，發育階級，性別についても調べたが本表には省略した。

第 2 圖



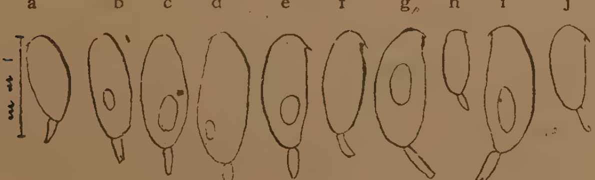
Calanus Plumchrus

第 3 圖

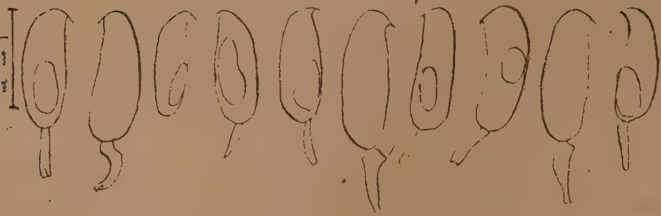


Calanus helgolandicus

第 4 圖　Paracalanus Parvus



第 5 圖 Pseudocalanus elongatus



第 1 表

試料 No.△	種類名	エーテル法		本法		1尾當り平均量の兩法の差	
		供試尾數	1尾平均脂肪量 mg	供試尾數	1尾平均脂肪量※ mg		
1	Calanus plumchrus	1477	0.629	99	0.64	+	0.01
2	〃	921	0.408	49	0.43	+	0.02
3	〃	1028	0.115	50	0.11	—	0.01
4	〃	1918	0.0503	51	0.053	+	0.003
5	Calanus helgolandicus	10210	0.0167	56	0.014	—	0.009
8	Paracalanus parvus	275500	0.000987	52	0.0011	+	0.0002
9	Pseudocanus elongatus	284500	0.000934	54	0.0013	+	0.0004

△：試料 No. は中井（1942）と一致; ※：本法の脂肪重量は油の比重を假りに 0.9 として算出した。

本實驗の結果は第 1 表から次の樣に摘要される。

1. 本法即ち揩畫測定法による値即ち各個體別數値の算術平均値は前の報文（中井, 1942）中に示されたエーテル浸出法による値即ち抽出全量を個體數で除して得た 1 尾當り平均値に比べ 7 つの場合のうち 5 回は明かに高く, 1 回は殆差無く殘りの 1 回のみ若干低く出でゐる。併し兩法に用ひた資料は夫々同一採集物ではあるが同じ個體を兩者に用ひたものでもなく, 又エーテル法の精度及び本法の今回行つた程度の最上測定精度から考へても此程度の差は大した問題ではない。之によつて本法が少くともエーテル法に劣らない精度を持つ事が知られる。
2. 本法がエーテル法よりも寧ろ過高値に出る場合の多い事から考へ油球以外の體內の脂肪は先づ無視してよいと思はれる。
3. 今回定量した總尾數 411 尾のうち最高値を示したものは Calauns Plumchrus（採集 data は中井, 1942 參照）の 1 尾で 2.05 cmm で此油の比重を 0.9 と假定せば 1.85 mg, 此體長は 5.08 m.m. で體重は直接測定しなかつたが本種の體重（Wmgr）と體長（Lm.m.）の關係を示す式（平均體長と平均體重によつて求めたが體長の變異が小さいから大體を示すものと假定）$W=0.042L^3$ よりの計算體重 5.5 mgr よりすれば油の含有率は生體の 34 %に達する。第 6 圖は此個體を示す。



第 6 圖 Cal. P 1.

尙本實驗によつて得られた個體別の體長, 體重, 發育期, 性等と脂肪量との關係については更めて報告する豫定である。

文　献

BRANDT, K 1898. Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons. Meeresunters., Vol. 3, Abt. Kiel. 43-90.

BRANDT, K., and RABEN, E. 1919-1922. Zur Kenntniss der chemischen zusammensetzung des planktons und einiger Bodenorganismen. Wiss. Meeresuntes., N. F., Vol. 19. Abt. Kiel pp. 175-210.

GUNTHER, E. R. 1934. Observations on the fatty constituents of marine plankton I. Biology of tke plankton. Jour. Exp. Biol., Vol. XI, pp. 173-197.

KLEM, A. 1932. Contributions to the study of marine crustacea. I. The oils of Meganyctiphanes norvegica M. Sars and Calanus finmarchicus (GUNN.). Hvalradets skrifter, Nr. 6, pp. 1-24.

MARSHALL S. M., NICHOLLS A. G. and ORR A. P. 1934. On the Biology of Calanus finmarchicus. V. seasonal distribution, size, weight and chemical composition in Loch striven in 1933, and their relation to the phytoplankton. Jour. Mar. Biol. Assoc. Vol. XIX, pp. 793-827.

MOBERG, E. G. 1926. Chemical composition of marine plankton. Third Pan-Pacific science Congress, Tokyo, pp. 233-236.

ORR, A. P. 1933-34 a. Weight and chemical composition of Euchaeta norvegica BOECK. Roy. soc. Edinburgh, Vol. LIV, pp. 51-55.

ORR, A. P. 1934 b. On the biology of Calanus finmarchicus. Part IV. seasonal change in the weight and chemical composition in Loch Fyne. Mar. Biol. Assoc., Vol. XIX pp. 613-632.

WIMPENNY, R. S. 1934. Preliminaly observations on the fat content of the plankton on the English herring grounds in the North Sea. Ministry of Agriculture and Fishery Investigations., ser. II, Vol. II. No. 5, pp. 1-23.

中井甚二郎：1944. 重要海産プランクトン 10 種の化學成分，容積，重量及び大さ. 日本海洋學會誌，第1卷第1，2號. pp. 45〜55.

「農　學」の發刊

今度月刊の綜合學術雜誌として「農學」が朝倉書店から企劃され，その創刊號が 2 月末に發刊された，この雜誌が廣く農，畜，林，農，化，獸醫，農經及水產等各方面に亙つて現役の研究者，技術者を對照として．最高程度の專門向內容を目標とし，生物關係各方面の綜說，最近の學會の狀況，論文を主眼とし，併せて研究報告や抄錄，時事等に亙つて揭載してゆかうと言ふ態度はうまくゆけば權威のあるものになるだらう。應用科學と言ふ立場から見れば，物理と言ひ化學と言ひ或は生物學と言つても何れも之等は窮極の目的である資源探求，生產增强或は生活改善の爲の研究の一手段として意義があるのであるから，之等の科學の部門では特に綜合的觀點が必要となるのは言ふ迄もない。最近各研究機關の提携が叫ばれ，又現に協同研究が盛になりつゝある時斯ふ言ふ雜誌が健全に發達することは望ましい。只現下色々な困難に逢着することだらうが，之が連續してパンクチュアルに發刊されなければその意義の大半は失はれることになるだらうから，その點當事者に强く要望し度い所である。（編集委員）

日本水産會誌第十三卷第一號昭和二十二年四月

鯨皮脂肪層の化學的研究 ※

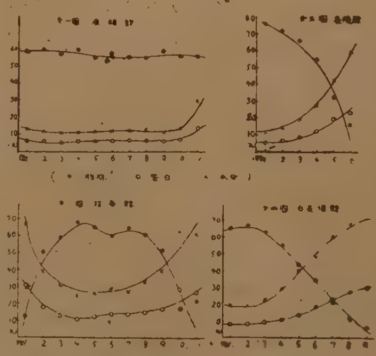
第1報 脂肪の分布

山田 紀作

（水產試驗場）

鯨皮脂肪層は以前から採油の原料として重視せられて來たが，現今では皮革の原料としたり，又食用としても多く利用される樣になつた。しかし乍ら今迄に鯨油に關する研究は隨分あるが，其原料である脂肪層に關するものは雨宮・西脇兩氏に依る組織學的研究報告以外にあまり見掛けない樣である。そこで筆者も本次大戰の勃發する以前から主として脂肪層の化學的組成，性質並に利用法等に關して研究を進めてゐたのであるが，戰況の進展すると共に原料難其他の爲一時中絶せざるを得なくなり現在に至つたが，幸にして又もや昔の華かな捕鯨の時代を再現せんとしてゐるので，試驗結果の一部概要を以下に記して見ることにしたが何かの參考資料となれば幸甚である。

試驗に供した原料は主として戰前南氷洋に於て採取し，直に冷凍處理して內地に持歸つたものであつて，當時監督官として現地で試料採取に盡力せられた本場の花岡・增田兩技官の好意に依る所大なるものがある。此樣な冷凍皮を冷凍の狀態の儘貯藏し隨時凍結せる狀態にて適宜の大さに切つて使用した。先づ第一に脂肪の分布狀態を調べる爲に一番表面の黑皮卽表皮の部分をきれいに切取つてから眞皮と表皮との堺面を零點とし，堺面卽銀面に垂直の方向に一糎宛の間隔を計つて銀面と平行に脂肪層の厚さに應じ任意の數丈切取り，各一定量宛を秤量して其中に含む水分蛋白（微量の無機物を含む）及脂肪を夫々常法に依り定量分析した。其結果は第1表乃至第4表に示す通りである。層位には試料とした厚さ1糎の切片の銀面よりの距離の順位を示し，是に次で各切片の中に含む水分，蛋白及脂肪の含有量百分比を示してある。此結果に依つて見ると明かな樣に各種の鯨によつて脂肪層中に於ける脂肪の分布はかなり異る樣相を呈してゐる。卽抹香では脂肪の極大點が比較的深部にあるのに對し，白長須特に長須では銀面に近い所にある。又座頭の如きものは以上の三とは全く趣を異にし，層の何れの部位も殆んど同樣な狀態であつて，從つて脂肪の平均含有量も多い。尙水分と蛋白とは大體に於て竝行してゐるが，此兩者と脂肪とは殆んど對蹠的である。



以上の數字は一定重量の試料卽 100 瓦中の各組成分の重量を示してゐるのであるが，各切片の脂肪含有量の異る結果比重が同じでないから一定容積の各層を比較して考へる時には適合しない。今脂肪層の研究を行ふに當つては諸種の都合上一定容積の試料を用ふる事が多いので，先づ各層の切片について各々の比重を計つて見ると第5表の樣な數値を得たので是より前記分析値を換算して各層 100cc 中の各組成分含有量を圖示したものが，第1圖乃至第4圖である。主軸に各切片の銀面よりの距離の順位を示し縱軸には各組成分の含有量を示してある。

今上記の樣な化學分析と竝行に機械的壓搾法により脂肪の分布狀態を考へて見る。卽抹香鯨脂肪層を上記と同じ樣に各一糎の間隔に切つたものを各々5糎

※ 水產試驗場業績 第4號 (1946—47)

平方の大さに採り，油壓式壓搾機により500氣壓を掛けて搾油し薄片狀になれる纖維質を化學的溶劑による常法によつて其中に殘存する脂肪量を計り，此値と最初の試料即25ccの切片中に含んでゐたと思はれる脂肪含有量を前記化學的定量法に依れる數値より算出し，此數値との割合を計算して見ると第6表に示す樣になる。此結果から見ると機械的壓搾法によるものは化學的脫脂法と異り，脂肪の完全除去は不可能な事は當然ではあるが，層位によつて殘存する脂肪の全脂肪量に對する割合がかなり異つてゐる。即ち眞皮中の中間部に位せるものは，銀面或は肉面に近いものに比して脂肪の殘存率が高い。是は單に其部位に於ける脂肪の含有量が多いと云ふ計りでなく，脂肪の含有してゐる狀態が異つてゐるからであらうと思はれる。勿論脂肪層中に於ける纖維の構成狀態並に其他の共存する溶解性蛋白等の存在狀態が各層位に依つて異るのであるから，必然的に脂肪の共存する狀態が異つても不思議はないと推測されるが，此事については尙多くの研究を必要とするので詳しい事は後報に讓ることにする。尙最後に本試驗に於ける脂肪の分析は助手中村誠一君の手を煩はしたものであつて，玆に記して同君に深謝する。

第1表　抹香鯨脂肪層組成

層位	水分	蛋白	脂肪
1	60.1	28.7	11.2
2	36.2	16.5	47.3
3	30.1	12.2	57.7
4	24.3	10.5	65.2
5	25.0	12.1	62.9
6	28.2	13.6	58.2
7	25.6	13.0	61.4
8	30.1	13.9	56.0
9	36.6	15.4	48.0
10	57.2	27.0	15.8
11	55.3	24.7	20.0

第2表　座頭鯨脂肪層組成

層位	水分	蛋白	脂肪
1	16.0	8.1	75.1
2	15.5	7.2	76.3
3	14.5	7.2	77.3
4	14.0	6.7	79.3
5	15.8	6.8	77.4
6	15.5	7.6	76.9
7	16.5	7.6	75.9
8	17.5	7.6	74.9
9	14.5	7.4	78.1
10	17.5	8.5	74.0
11	30.0	14.2	55.8

第3表　長須鯨脂肪層組成

層位	水分	蛋白	脂肪
1	13.9	6.2	80.8
2	15.6	7.6	76.8
3	21.1	9.1	69.9
4	29.0	13.7	57.3
5	45.2	20.9	33.9
6	59.1	24.4	16.6

第4表　白長須鯨脂肪層組成

層位	水分	蛋白	脂肪
1	21.5	9.9	68.6
2	20.5	9.7	69.8
3	24.0	10.3	65.7
4	30.1	11.8	58.1
5	40.0	14.2	45.8
6	46.8	18.6	34.6
7	55.9	22.5	21.6
8	63.0	25.8	11.2
9	63.6	29.5	6.9

第5表　各種鯨皮脂肪層の各層位に於ける比重

層位	抹香	座頭	長須	白長須
1	1.12	0.78	0.94	1.08
2	1.07	0.78	0.94	0.95
3	1.03	0.74	0.94	0.96
4	1.04	0.75	0.96	0.95
5	1.03	0.74	0.96	0.97
6	1.03	0.76	1.00	1.00
7	1.05	0.73		1.03
8	1.08	0.73		1.08
9	1.08	0.76		1.12
10	1.10	0.76		
11	1.11	1.01		

第6表　機械的壓搾法に依る脂肪層各層位に於ける脂肪の殘存割合（%）

層位	1	2	3	4	5	6	7	8	9
殘存割合	2.2	2.9	2.6	5.7	6.6	2.9	3.2	1.4	1.2

雨宮育作・西脇昌治　日本學術協會報告第16卷第1號77頁

日本水産學會誌第十三卷第一號 昭和二十二年四月

重クロム酸カリによるタンニンの定量 I 重量法 ※

右田正男・荒川清

（水産試驗場）

緒言

タンニンの含有量は專ら皮粉法，酸化法等によつて定められてゐるが，これ等の方法は何れも鞣皮用タンニンの定量法として考案されたもので，タンニンの皮革蛋白と結合する性質を利用したものである。然るに染色及び漁網防腐の分野にタンニンが用ひられる場合は，その植物纎維に對する親和力が利用されてゐるのである。從つて皮革蛋白と結合する性質を利用して定められた皮粉法，酸化法を以て鞣皮以外の目的に用ひられるタンニンを定量することには無理があるように思へる。事實染色方面に於てタンニンを媒染劑，絹の增重劑として用ひる場合，その評價は皮粉法，酸化法に關係なく，この用途に適するやうな性質に基いた方法によつて行はれてゐる。漁網用タンニンに就いても獨自の評價法のあつた方が都合のいゝことはいふまでもない。

然しタンニンの本態も，樹皮浸出分の漁網防腐作用の機構も未だ闡明されてゐないのであるから，勿論完全な分析法を望むことは出來ない。從つて鞣皮又は染色方面に於いて行はれてゐると同様に漁網用タンニンの定量法も實用的見地から立案するのが適當である。

然らば何を以つて漁網用タンニンの實用的價値を定むべきであらうか。これに關して右田はさきにタンニンを原料とする漁網染料の防腐效果並びに網絲に對する藥害作用に就いて種々實驗の結果，漁網用タンニンの合理的使用法として，タンニン劑はこれを單用することなく，重クロム酸鹽を以て固定すべきことを提唱した[1]。重クロム酸鹽によりタンニンの防腐效果の增進される機作も亦未だ充分明かでないが，タンニンが重クロム酸により水に不溶性の沈澱を生ずることが重要な意義を有するものたるは察するに難くない。從つてこの沈澱反應を漁網用タンニンの定量に利用してはといふことが考へられる。但し重クロム酸カリによる沈澱反應はタンニンに特有なものでなく，フエノール類，アルカロイド等多數の非タンニン質も亦この反應を示す[2]。從つて鞣皮作用のない物質にも陽性であるこの沈澱反應が鞣皮を使用目的の第一としたタンニンの定量法として顧られなかつたのは當然である。然し漁網用タンニンの定量法としては事情の異なるものがある。卽ち樹皮成分中にはタンニン以外重クロム酸により沈澱を生ずるものもあるが重クロム酸によつて沈澱を生ずる成分は，タンニンたると否とを問はず，網絲の表面に不溶性の皮膜を作り纎維と細菌との接觸を妨げる點に於いて，殺菌力の有無に關せずそれ相應の防腐效果を有すべく，不溶性の沈澱を作らざる成分は强い殺菌力を持つてゐても浸漬中直ちに水中に溶出し去るを以つて漁網染料としては殆ど無效なものと見て差支へない。例ばガロ・タンニンから分解的に誘導される沒食子酸 $C_6H_2(OH)_3COOH$，焦性沒食子酸 $C_6H_3(OH)_3$ が鞣皮作用を缺くに關らず重クロム酸によつて沈澱を生ずることは，重クロム酸法が鞣皮用タンニンの定量に用ひられぬ理由の一つとされてゐる。然るに著者の實驗によるとこの二つの酸は漁網染料としては決して無效ではなく，單用してもカツテ程度の防腐效果はあり，重クロム酸處理を施せば，相當その效果を增進せしめることが出來る。從つて重クロム酸鹽による後處理を施すことを以て漁網用タンニンの合理的使用法とする見

1） 右田正男・酒井森三郎：水產試驗場報告，13. 55-74（昭 18）
2） NIERENSTEIN, M. ,, The Natural Organic Tannins " p 13～14.

※ 水産試驗場業績 第5號 （1946—47）

地よりすれば，重クロム酸鹽による沈澱反應によつて樹皮又はその浸出分の有效成分を評價することは皮粉法やゲラチン法によるよりも漁網用タンニンの定量法としてはより合理的と考へられる。依つて著者は一般分析に粗脂肪，粗纖維なる項目のあるにならひ，樹皮成分中重クロム酸によつて沈澱する成分を粗タンニンと名付け，これを以て樹皮中に存する漁網防腐用有效成分を評價せんとし，それに必要な實驗を行つた。

重クロム酸によるタンニンの沈澱反應

この反應を分析法の基礎とするには，果してこの沈澱反應が定量的性質のものであるか否かを吟味しなければならない。尙實驗上の順序としては沈澱の生成に及ぼす種々の影響を知る必要があるので，先づ次の樣な豫備實驗を行つた。

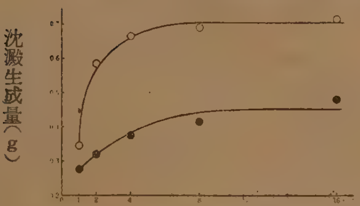
酸添加の影響

タンニン酸又はカツチの溶液に重クロム酸カリを加へ加熱しただけでも沈澱を生ずるが，供試液に豫め少量の醋酸を加へ酸性としておけば[3]，沈澱の生成は甚だ容易となり，且生ずる沈澱は疎水的性質を帶び，母液より分離し易く，濾過速度が大きくなる傾向がある。尙醋酸以外の一列の有機酸，無機酸及びその鹽類の存在がこの沈澱反應に及ぼす影響をも檢べたが，醋酸を用ひるのが最も都合のいゝことが分つた(右田・高橋[4])，ので本實驗は專ら醋酸酸性の下に於いて行ふことゝした。

重クロム酸カリの必要量

2％の醋酸 5cc を以て酸性とした濃度を異にする一列の供試タンニン液 20cc を沸騰湯煎中にて加熱しつゝ，これに1％重クロム酸カリ液を滴下し，肉眼的にもはや沈澱の生じなくなる點を求めて，まづ見かけの重クロム酸カリの必要量を定め，次にその見かけの必要量及びその 2, 4, 8, 16 倍量を加へた場合に生ずる沈澱の量を夫々秤量して見ると，第1圖に示す如く何れも定性的に定めた量の10倍量を加へた場合に初めて沈澱の生成量は極限の値に達する。即ち重クロム酸による沈澱反應を分析に用ひる場合には，醋酸酸性とした供試液を沸騰湯煎中で加熱しつゝ重クロム酸カリを滴下し，もはや肉眼的に沈澱の生じなくなる迄に加へた容量の 10 倍量を以て重クロム酸カリ液の必要量とする。

第1圖　重クロム酸カリによるタンニン酸及びカツチの沈澱生成量との關係



重クロム酸カリの見掛の必要量の倍數
○タンニン酸　●カツチ

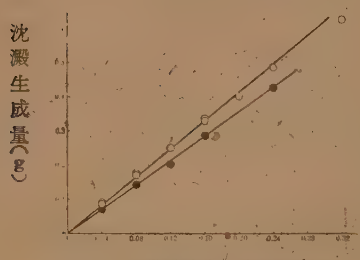
タンニン酸の重クロム酸による沈澱

タンニン酸乾燥物の 0.4, 0.8, 1.6, 2.4, 3.2 ％液を 10 cc づつとり，沸騰湯煎中で加熱しこれに 2％の醋酸液 3cc 及び 1％重クロム酸カリの必要量（夫々 20, 40, 75, 100, 125 cc―實驗A）及び過剩（2.4％ タンニン酸液に對する必要量―實驗B）を加へ 30 分加熱を續けたる後，一夜放置し沈澱を充分沈降せしめ，上澄液を豫め熱湯を以て充分浸出處理を施した濾紙上にあけ，ビーカー中の沈澱を熱湯にて3回洗滌し毎回の洗液及最後に沈澱を濾紙上に移し，更に濾液に黃色の消失する迄洗滌し，110°C に乾燥して秤量し，恒量を得る迄洗滌及び乾燥操作を繰返す。

3）　これは染色法に於いて重クロム酸カリを後處理劑として用ひる場合の常法である。
4）　詳細は別に發表の豫定である。

【結果】 實驗 A 及び Bに於て，供試液中のタンニン酸の含有量と沈澱生成量との關係を見ると第 1 表の如くなり，これを圖示すると第２圖（○印の各點）を得る。第２圖の各點の配置を見ると，タンニン酸の含有量が多くなると幾分沈澱の生成率が下るやうな傾向が見えるが，供試液中のタンニン酸の濃度が 1.6 %以下の場合は沈澱の生成量はタンニン酸の濃度に全く比例してゐる。故に供試液のタンニン酸の濃度は 1.6 %以下とすべきであるが，あまり稀薄な場合は沈澱秤量の際誤差を招き易い。依つて供試液のタンニン酸の濃度は１%前後とするのが最もいゝやうに思はれる。尚第2圖に明かなやうに沈澱の生成量は供試タンニン酸の２倍である。依つて分析結果をタンニン酸として表はす場合には沈澱生成量の $\frac{1}{2}$ を以て粗タンニンの量とする。

第２圖　重クロム酸カリによるタンニン酸及びカツチの沈澱



○タンニン酸　●カツチ

第 1 表　重クロム酸カリによるタンニン酸及カツチの沈澱

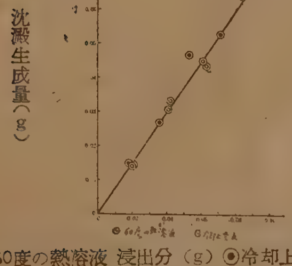
供試液中の含量 (g)	タンニン酸沈澱生成量 (g) I	II	カツチ沈澱生成量(g)
0.04	0.0853	0.0892	0.0715
0.08	0.1710	0.1764	0.1433
0.12	—	0.2488	0.2036
0.16	0.3279	0.3358	0.2851
0.20	—	0.4005	—
0.24	0.4847	—	0.4253
0.32	0.6244	—	—

カツチ溶液の重クロム酸による沈澱

【供試液の調製及分析】 60°C 度に於いて溶液 100 cc 中に 3.2 g の B カツチ（豫め 110°C に乾燥）を含む液を作りこれを 3.2 %液と稱する（以下これに準ずる）。次にその一部を適量の湯を以て稀釋し，順次 2.4，1.6，0.8，0.4 %液を作り，各 10 cc 宛を採つて分析に供する。供試液は常温近く冷却すれば不溶性物質を析出し來る故，供試液の稀釋及び採取は 60°C 前後の溫度に於いて行ふ。

分析方法は前項タンニン酸に於ける實驗 A に準じて行つた。供試液中のカツチ含有量と沈澱生成量との關係を見ると第 1 表及び第 2 圖（●印の各點）に示す如く實驗の範圍に於いては全點が原點を通る一直線上に載つてゐる。即ちカツチの場合にはタンニン酸の場合よりも遙かに高濃度まで全く定量的に重クロム酸によつて沈澱されることが分る。

第３圖　柏樹皮浸出液の重クロム酸による沈澱



◎60度の熱溶液 浸出分（g）⊙冷却上澄液

柏樹皮浸出液の重クロム酸による沈澱

【供試液の調製】

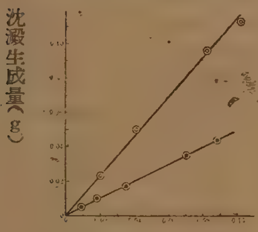
（A） 豫め 110°C に乾燥し粉砕せる柏樹皮 2g に水200 ccを加へて冷却器を附け沸騰煎中で，1時間熱浸し直ちに脱脂綿にて濾過したものを原液とし，これを基としカツチに於けると同樣 60°C 內外の溫度にて適度に稀釋し 8 割液，6割液，4 割液，2 割液を作り供試液とする。

（B） 上記實驗 A の原液を一夜室溫に放置した後上澄

液を遠心分離して得たる清澄な液を原液とし，常温に於いて順次稀釋し所要濃度の液を作り供試液とする。

【分析及び結果】 各供試液 10 cc 宛をとり，タンニン酸の場合に於ける實驗Bと同様の方法によつて分析を行ひ，第2表の如き結果を得た。これを圖示すると第3圖の如くなり，供試液A及びBの何れに於いても，その固形物の含量にほぼ比例し定量的に沈澱の生ずることが分る。又熱溶液及びその冷却上澄液に就いての各値が一つの直線上に現はれてゐることは，柏の浸出液に於いては重クロム酸により沈澱する成分は冷水に可溶の部分にも熱水に可溶の部分にも同じ割合に含まれてゐることを示してゐる。

第4圖　相思樹樹皮浸出液の重クロム酸カリによる沈澱



◎60度の熱溶液　⦿冷却上溶液

相思樹及浸出液の重クロム酸とよる沈澱

相思樹樹皮に就いて柏樹皮に於けると全く同様な實驗を行ひ，第2表及び第4圖に示すやうな結果を得た。即ちこの場合にも浸出液中の固形物の含量に比例して定量的に沈澱の生成することがわかる。但し相思樹の場合には柏の場合と異なり熱浸出液はその冷却上澄液に比して遙かに多量の沈澱を生ずる。即ち相思樹浸出量中重クロム酸により沈澱する成分の大部分は熱水に可溶冷水に不溶性である。

第2表　重クロム酸による柏及相思樹樹皮タンニンの沈澱

柏樹皮						相思樹樹皮			
供試液中の浸出分 (g)			沈澱生成量 (g)			供試液中の浸出分 (g)		沈澱生成量 (g)	
A		B	A		B	A	B	A	B
I	II		I	II					
0.105	0.102	0.089	0.9758	0.0751	0.0659	0.102	0.088	0.113	0 044
0.084	0.082	0.071	0.0637	0.0663	0.0525	0.082	0.070	0.096	0 035
0.063	0.061	0.053	0.0433	0.0448	0.0465	0,041	0.035	0.050	0.017
0.042	0.041	0.036	0.0330	0.0304	0.0267	0.020	0.018	0.023	0.010
0.021	0.020	0.018	0.0143	0.0141	0.0147		0.009		0·005

A 60°C の熱溶液　B 熱溶液の冷却上澄液

タンニン定量法としての重クロム酸法

上記の實驗に明かなやうにタンニン酸及樹皮浸出分の重クロム酸による沈澱の生成は供試液の濃度があまり大きくなければ定量的に行はれる。從つてこの沈澱反應をタンニン酸又は樹皮中に存する漁網用有效成分の定量に利用することが出來る。ただ樹皮浸出液の場合重クロム酸によつて沈澱されるものは著者の所謂「粗タンニン」であつて，タンニン以外の或種の成分も亦この中に含まれてゐると考へねばならない。そこでこの非タンニン分は分析の値にどの程度の影響を與へてゐるかを知る目的を以てカッチ，タンニン酸，柏樹皮及相思樹樹皮中のタンニン分を重クロム酸法にて定量した上記の實驗結果と，タンニンの定量として廣く用ひられてゐる Proctor 氏の酸化法及著者の實驗室で W. Schmitz 及

第3表　タンニン分析法の比較

方法 / 試料	酸化法	クロム・ゲラチン法	重クロム酸法
タンニン酸	100 %	100 %	100 %
カッチ	55.8	78.9	74.0
柏樹皮	9.1	12.1	9.3
相思樹樹皮	12.1	16.6	14.2

Dumont 兩氏のフオルマリン，ゲラチン法[5]の變法として試みたクロム・ゲラチン法（右田・高橋）[6]による結果とを比較すると第3表の如くなる。第3表は各試料に就いて「タンニン酸として」の値を示したものであるが，重クロム酸法によつても，酸化法又はクロム・ゲラチン法に於けると實用上大差ないといへる程度の結果が得られてゐる。卽ち少くとも上記の試料に就いては樹皮中の非タンニン分が重クロム酸法による定量結果に特に著しい影響を及ぼすといふ事實は認められない。從つて樹皮成分を酸化法，代用皮粉法等で分析した結果を以てタンニンの含量とするならば，重クロム酸法による粗タンニン分も特殊の場合（例へばアルカロイドを著しく含む樹皮）を除けば，タンニンの値を示すものとみて差支へない。かくて重クロム酸法は單に漁網用タンニンの定量のみならず，豫備試験の意味に於いては皮革用タンニンの分析にも用ひることが出來るのである。

水產調味料の研究焦點

調味料殊に醬油の需要は，その榮養上の效果は別として極めて，根强いものがあり，品質粗惡な代用醬油の氾濫となつて現れてゐるが，その間にあつて魚醬油の持つ意義は擴大されたと云へる，原料として現在利用せらるべきものは，加工製品の各種煮汁調理廢棄物（内臓その他）等であらう。未利用資源であるホトトギス，イガヒ，等の雜貝類雜海藻なども，原料たり得るが，味のよい調味料として工業的に生産するには，その採集，分解法になほ研究の餘地が多い。

處理方法としては，酸による加水分解が主に採用されてゐるが，資材も入手困難な現況であり，今後は かび，バクテリアの利用を中心に改良を加へるべきであらう。煮汁の場合は原液自身稀薄なのであるから，その濃縮方法の簡易化が實現されなければならず，採集中の防腐も考慮に入れる必要がある。又，内臓の自己消化を主とする場合にも，反應を防腐的に進める注意が拂はれねばならぬ。製品に就てはその缺點である異臭を除くことが望ましい。又貯蔵中にかびの發生した場合，品質の劣惡化は免れないからその防止方法も考へられてよい。最後に魚醬油の成分であるが，その窒素量を，形態別に知り得るやうな規格を與へる事が大切だと思ふ。それは在來醬油に比して，揮發態の無效窒素が多いことゝ他面，又，重要アミノ酸の含有も充分期待出來る點，榮養醬油としての特色を發揮せしめるやうな法的措置を講じておくことが，その發展のために有利だと信ずるからである。（天野慶之）

5) ,,Allens Commercial Organic Analysis'' 第5版 175.頁

6) 未發表。濾紙パルプに含ませたゲラチンをクローム溶液にて浸したものを皮粉の代用としタンニンを吸着せしめる。詳細は別に發表の豫定。

日本水產學會誌第十三卷第一號　昭和二十二年四月

アサリかん詰製造地に關する細菌學的研究 ※

第1報　耐熱性細菌の檢出結果に就て

天野慶之

（水産試驗場）

昭和11年10月，日本輸出貝類罐詰同業組合の委囑を受け，有明海地方の蜊蛤養殖地並に罐詰製造地に就て罐詰製造上影響を齎す可き細菌の調査を行つた結果を報告する。罐詰工場に關する細菌研究としては，米國加州の鮪鰹罐詰工場に就て行つた O. W. Lang[1] (1933)，蟹罐詰工場に就て行つた木村，朝倉[2] (1940) の報告があり，夫々，罐詰の變敗に關係を來すべき細菌の分離を行つてゐる。罐詰工場の公衆衛生的見地からは，肉詰前の原料を變敗せしむるやうな微生物をも包含して調べる事が必要であるが，本報告では直接罐詰の殺菌加熱に關係ある耐熱性胞子を有する細菌群のみを實驗の對象とした。

採集地　蜊蛤養殖場は福岡縣山門郡沖端村地先の福岡縣水試試驗區域及び佐賀縣住江港附近區域，罐詰製造地は福岡縣柳河町，山門郡沖端村，中島村附近の6工場，佐賀市外の2工場，肥前濱の1工場合計9工場である。

採集時期　昭和11年10月20日より1週間。

採集方法　海水は滅菌ビール壜を用ひ，同一地點にて滿干潮時に表層海水を，壜を其儘海水に浸漬して採集，海底土砂は滅菌試驗管中に滅菌匙を用ひ，干潮時に表層及び表面より約30糎下より各200瓦を採集，工場土壤及び塵埃は上記試驗管及び匙を用ひて，工場近傍の地表及び地表より10～30糎地下の土壤，並に工場內，レルト，煮熟釜，卷締機，肉詰臺，ボイラー等に付着する塵埃を可及的多量に採集（土壤は100瓦前後），工場用水は海水と同じ方法により，器具，原料等を洗滌する用水，肉詰に際して注入に使用する用水を採集した。

細菌分離方法　海水及び工場用水は滅菌ピペットを用ひて各10 c.c. 宛滅菌試驗管に採取，コッホ滅菌釜中にて100°C 10分，30分，60分間加熱を施し終了後は流水中に急冷せしめた後，1～2 c.c. を寒天培地（好氣的培養には普通肉汁寒天，嫌氣的培養にはペプシン消化牛心臟肉汁寒天使用）に移し培養を圖り發育し來れる菌株を數回平板培養を反覆純化を行ふ。海底土砂，工場土壤塵埃は1～2瓦を10 c.c. の生理的食鹽水中に混合し，コッホ滅菌釜中にて100°C 10分，60分間加熱し，後流水中に急冷せしめ，再び振盪混和，懸濁液1～2 c.c. を寒天培地に移し，發育菌株を數回反覆培養純化した。分離培養の溫度は37°C，培養時間は好氣的培養は2週間，嫌氣的培養は1ヶ月である。

分離培養の狀況　は，養殖場海水からは100°C 10分間の加熱に堪えるもの全く認められず，罐詰工場9ヶ所を通じ肉詰用水からも全く檢出し得ず，洗滌用水からは100°C 10分間の加熱に堪えたものが3工場より見出された。海底土砂にあつても100°C 10分間の加熱にたえたものは7地點，60分間に堪えたもの5地點を數へた。工場土壤並に塵埃にあつては100°C 60分間の加熱にも堪えて發育を示したものが大部分であり，之は又當然と考へられる。

分離せれた耐熱性細菌の生化學的性質　海底土砂及び洗滌用水より檢出された細菌は蛋白質分解

---

1) O. W. Lang. University of California Publications in Public Health (Monograph) 1935

2) 木村金太郎・朝倉清見：水產試驗場報告，第1號．昭和15年3月．

☆ 本報告の詳細記載は罐詰時報：第26卷　第1號，昭和22年2月刊行の豫定。

※ 水產試驗場業績　第6號　(1946—47)

的な傾向を示すが强烈ではなく，アムモニアを生産するが硫化水素は全く生産しない。此の點からは貝類罐詰にあり勝ちとおもはれる Sulfide Spoi'age の原因とはなり得ないであらう。但し，加熱死滅點が 100°c 60 分の近傍にある事は一應注意を要する。罐詰工場より檢出された細菌中には，蛋白質分解力もあり，硫化水素生產をも行ふ菌群がある。特に嫌氣的傾向を持つ菌群に，それが顯著である。加熱死滅點も 115°C 30 分のものがあり，この種の菌群の汚染は最も警戒されなければならない。一般に，茲に檢出せられた耐熱性細菌は酸アルカリに對しても相當耐へる力を有し，好氣的にも嫌氣的にも發育の可能範圍を廣く有してゐる。この點からも罐詰內に導入せられた場合，殺菌加熱を困難にせしめる條件を加へてゐるやうに思はれる。マウスによる動物實驗（經口的投與，腹腔內注射）の結果，全檢出菌群を通じて毒性を呈したものは皆無であり，罐詰中毒に關係ある Clostridium botulinum の如き菌群の存在は一應否定されてよいと思ふ。

檢出菌群の分類學上の位置

海底土砂，工場用水，工場土壤並に塵埃より分離せる諸細菌に就き，それらの形態，各種培地上の所見，生理的性質を調べて，比較的近緣と思はれる菌種名を Bergey の分類に從つて表示してみると次の如くである。（各菌群の生理的性質の檢討が充分でなく，殊に Clostridium 屬に就ては檢出菌群が偏性嫌氣的と云ひ得ない點無理があると思はれるが，一應之に屬せしめる事とした。）

近似菌種名 ＼ 分離原	海底土砂	工場用水	工場土壤	合計
Bac. subtilis			42 株	42 株
Bac. asterosporus	5 株	2 株	32 株	39 株
Bac. slbolactio			10 株	10 株
Bac. flexus			6 株	6 株
Bac. aurantius	1 株			1 株
Bac. panis		1 株		1 株
Bacillus 計	6 株	3 株	90 株	99 株
Cl. coch learum		1 株	16 株	17 株
Cl. tyrosinogenes	5 株		11 株	16 株
Cl. caloritoleranes			13 株	13 株
Cl. aerofoetidum			1 株	1 株
Clostridium 計	5 株	1 株	41 株	47 株
合計	11 株	4 株	131 株	146 株

海底土砂中に Bac. asterosporus 類似の菌群が檢出されたが有明海地方の養殖場は干出時間が長く，陸上よりの風，塵埃等が海底の露出中に接觸する機會はあり得るから，陸上工場に認められる菌群も所在するのではなからうかと推察する。一般的に檢出菌群は大部分普通見らるゝ土壤細菌であると云ひ得られる。

要約

1. 有明海地方の蜊蛤養殖地並に罐詰製造地に於て海水，海底土砂，工場用水，工場土壤，塵埃等に就て主として罐詰製造に關係を來すべき耐熱性細菌の檢索を行つた。2. 檢出菌群は合計 146 株中，Bacillus 群 99 株，Clostridium 群 47株であつた。3. これらの菌群はその耐熱性並に生理的諸性質より推想して罐詰內に導入された場合，變敗の原因となり得るから，製造工程中，その汚染を防ぐ事が望ましく，殊に工場附近の土壤，塵埃はその危險が多いと考へられる。4. 動物實驗の結果から，Cl botulinum の如き菌種の存種の存在は本報告の範圍では考へられない。

終りに臨み，本研究に就て終始，御懇篤なる御指導を賜つた水產試驗場技師木村金太郎先生に衷心より感謝の意を表する。

日本水產學會誌第十三卷第一號．昭和二十二年四月

鱈肝臟かん詰のビタミンAに就て（續報）

猿谷九万　梶原安行　津田利夫

（水產講習所）　（日魯漁業株式會社）　（長崎縣水產試驗場）

曩に著者等[1]は製造後 4～5 箇月を經たる鱈肝臟水煮罐詰が，肝臟實質も罐內に分離浮上せる肝油も共にビタミンA價の高いことを報告した。ビタミンAは不安定な化合物であつて，Drummond 等[2] 河合及び吉田[3]，Simon[4] 等によれば鱈肝油中のビタミンAは貯藏中に破壞すると。然し Eddy等[5]はホウレン草を鹽水と共に罐に詰め，脫氣し，115.6°C にて 120 分加熱したものは 3 年間貯藏してもビタミンAが破壞されなかつたと報じ，又刑部等[6]は原料魚の肝臟を加工し，添加して製造した鯖味付罐詰の貯藏中に於けるビタミン A を測定し，最初の 1 箇月に急激に減少したがそれ以後は約 1.5 箇月間には變化なきことを見た。而してこの最初に於ける減少は，肝臟を加工せる爲め罐詰製造後も一時的に或る限度迄酸化作用が進行したものと推論してゐる。著者等は既報せる研究[1]の試料鱈肝臟水煮罐詰を更に 1.5 箇年（罐詰製造より 22 箇月）貯藏したる後，その內容物のビタミン A を測定したるに依り，こゝにその結果を報告する。

試料及び實驗法　試料は昭和 16 年 7 月カムサツカ東海岸グレストルボイ漁場で釣上げた鱈を直ちに工船上で調理し，肝臟を海水で洗滌し，1/2 封度罐に約 240g 詰め，食鹽 3.8g を添加し，眞空卷締機で密封し，115.2°C（蒸氣壓 10 封度）で 1 時間の加熱殺菌を行ひたる罐詰を常溫にて昭和 18 年 4 月迄貯藏したものである。

實驗法は既報[1]の通りで，開罐して肝臟組織の油及び罐內に分離せる浮上油のビタミンAを測定した。浮上油は濾過し其のビタミンA含量，酸價及び沃素價を測定し，肝臟組織は無水硫酸曹達と磨潰し，エーテルで抽出した油のビタミンAを測定した。ビタミンA は Carr-Price 法に依り，酸價は常法に依り，沃素價は WIJS 法に依つて測定した。

實驗結果　實驗結果は第 1～3 表に示す通りである。

第 1 表　罐詰內容

試料番號	眞空度（吋）	肝臟實質		浮上油		液汁	
		重量（g）	內容總量に對する（%）	重量（g）	內容總量に對する（%）	重量（g）	內容總量に對する（%）
1	3.0	190.5	87.2	28.0	12.8	0	0
2	0	230.5	92.8	2.0	0.8	16.0	6.4
3	—	198.0	85.2	34.5	14.8	0	0
4	1.0	206.7	88.1	10.0	4.3	17.8	7.6
5	0	231.7	95.3	4.0	1.6	7.5	3.1
6	0	218.5	88.7	4.0	1.6	24.0	9.7
7	0	182.5	78.3	50.5	21.7	0	0
8	0	220.2	91.5	15.7	6.5	4.8	2.0
9	片面膨脹	232.0	92.4	0.9	0.4	18.1	7.2
平均	——	212.3	88.8	16.6	7.2	9.8	4.0
4～5箇月貯藏[1]（平均値）	——	203.0	83.5	24.0	9.9	16.0	6.6

備考：試料番號 9 は片面膨脹せるも肉詰過量に依るもので內容物に異狀無し。

第2表　浮上油及び肝臓實質の油のビタミンA

試料番號	浮上油			肝臓實質		
	酸價	沃素價	ビタミンA (c.L.o.u)	水分 (%)	油 (%)	油のビタミン (c.L.o.u)
1	0.76	167.1	3.0	43.3	38.8	——
2	——	——	24.3	52 4	38.2	19.7
3	0.63	165.5	2.8	45.8	39.1	——
4	1.17	154.4	8.2	47.2	37.8	5.3
5	1.21	165.0	9.5	45.6	37.0	3.4
6	1.22	149.0	9.4	47.2	41.8	5.6
7	0.54	166.0	8.3	41.5	43.5	——
8	0.47	150.0	18.8	45.2	41.5	12.7
9	——	——	17.7	48.8	36.1	16.2
平均	0.86	159.6	11.3	46.3	39.3	10.5
4～5月貯藏[1] (平均値)	0.95	163.2	11.3	46.3	40.1	7.5

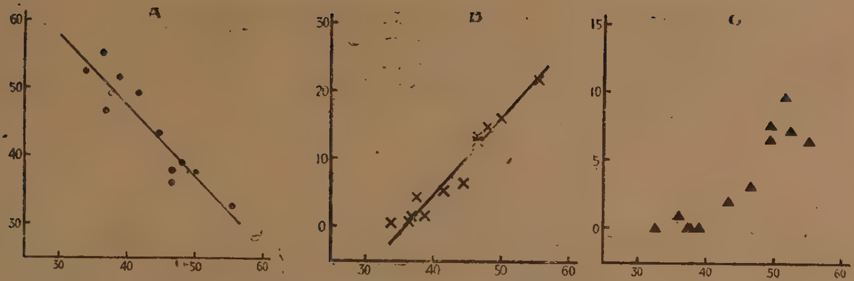
第1表に見る如く加熱殺菌により肝臓が凝固し，液汁と油の一部が罐内に分離した。この分離したこの分離浮上せる油は罐詰内容の平均 7.2% (0 4～21.7%) を占め，淡黄色で良好なる香味を有し，第2表に見る如くその酸價は平均 0.86 (0.47～1.22)，沃素價は 159.6 (149.0～167.1) であり，ビタミンAは平均 11.3 C.L.O.U. (鱈肝油單位) (2.8～24.3 C. L. O. U) を示した。肝臓實質も亦良好なる香味を有し，その含油量は約 40%で，その油のビタミンAは平均 10.5 C.L.O.U. (3.4～19.7 C.L.O.U.) であつた。

即ち罐詰内容の状態及び各測定値は何れも製造後 4～5 箇月貯藏の罐詰[1] と差異なく，ビタミンAは1.5箇年貯藏中に何等の變化なきことが認められた。

第3表　肝臓の固形分，油及び液汁の含有量

試料番號	固形分 (%)	油			液汁		
		罐内分離浮上油 (%)	肝臓實質中の油 (%)	計	罐内分離液汁 (%)	肝臓實質中の水分 (%)	計
1	15.6	12.8	33.8	46.6	0	37.8	37.8
2	8.7	0 8	35.5	36.3	6.4	48.6	55.0
3	12.9	14.8	33.3	48.1	0	39.0	39.0
4	13.2	4.3	33.3	37.6	7.6	41.6	49.2
5	16.6	1.6	35.2	36.8	3.1	43.5	46.6
6	9.8	1.6	37.1	38.7	9.7	41.8	51.5
7	12.1	21.7	33.7	55.4	0	32.5	32.5
8	12 2	6.5	38.0	44.5	2.0	41.3	43.3
9	13.9	0.4	33.4	33.8	7.2	45.1	52.3
10	12.7	15.9	34.0	49.9	0.	37.4	37.4
11	9.3	5.3	36.2	41.5	6 5	42.7	49.2
12	17.5	13 2	33.3	46.5	0.9	35.1	36.0
平均	12.9	8.2	34.8	43.0	3.6	43.5※	44 1

※　肝臓の液汁含量 40%以上のものゝ平均値



第1圖　A：肝臓に含有される油（%）と液汁（%）との關係
B：肝臓含油量(%)と罐内分離浮上油（%）との關係
C：肝臓の汁含量（%）と罐内分離液汁（%）との關係

第3表は肝臓（罐詰内容物，即ち生肝臓に相當するもの）の固形分，油及び液汁の含有量を示したものである。これによつて見れば含油量の多い肝臓は液汁含量少く，反對に含油量の少いものは液汁が多い。（第1圖A參照)。而して肝臓の含油量が試料の範圍（33.8〜55.4%）に於ては，罐内分離浮上油は肝臓の含油量の多いもの程多く（第1圖B參照)，肝臓實質中に殘る油の量（33.3〜38.0%，平均 34.8%）は略一定の値を示す。この事は武井及び小林[7]が細挫せる氐肝臓に水を加へて煮沸し，浮上つた油と殘滓中に殘る油の量を測定せる場合に於ける浮上油と殘滓油との關係に一致する。

液汁に於ても，肝臓の液汁含量約 40%以上の場合は油に於げる程規則的ではないが同様の傾向が見られ，液汁含量の多い肝臓程罐内に分離する液汁が多く（第1圖C參照)，肝臓實質中に殘る水分量(41.3〜48.6%，平均43.5%）には餘り差がない。而して液汁含量約 40%以下にあつては殆んど液汁の分離を見なかつた。

即ち肝臓を加熱するときは肝臓組織の凝固によつて含有される油及び液汁の一部が滲出するが，鮮度その他の狀態が略等しく，油及び液汁の含有量がある範圍の同一種類の肝臓に於ては，その凝固狀態が略等しく，從つて生肝臓に含まれる油及び液汁の量如何に拘らず殘滓中に殘る之等の量が略一定であるものと想像される。

文　　　獻

1）猿谷・梶原：日本水產學會誌，11，昭和17年，41〜42.
2）Drummond et al：J. Soc. Chem. Ind., 43, 1924. 2376.
3）河合・吉田：肝油；水產製造工學講座，昭和15年，58頁.
4）大谷：魚油の化學；水產製造工學講座，昭和16年，132頁.
5）Kohman E. G.: Ind, Eng. Chem., 23, 1931, 1064.
6）羽部・岡本・水野：靜岡縣水產試驗場，昭和17年8月.
7）武井・小林：日本水產學會誌，7，昭和13年，119〜122.

トーション・バランスに依る油脂酸化防止劑の效力檢定法に就て

野 中 順 三 九

（水 產 講 習 所）

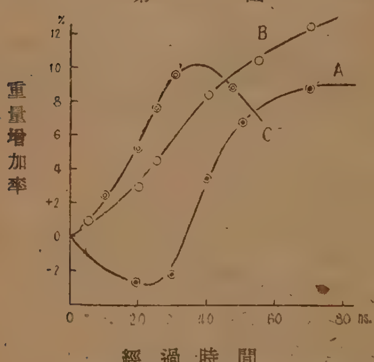
油脂に對する酸化防止劑の效力は油脂の種類，溫度の高低，光線照射の有無，同一油脂に就ても精製法の差異等に依りて異り[1]，其の效力の大小は特定の條件下に於ける比較的意義を有するに過ぎぬと考へられる。故に或る物質の酸化防止效力を知らんとすれば前述の如き各種の條件下に於ける已知酸化防止劑の效力と比較して見る事が必要であり，此の爲めには測定が簡單で多數同時に平行して測定し得る方法が望ましい。著者は油脂酸敗の初期に於ては酸敗度と酸素吸收量とは平行關係にあるものと假定し，一定量の酸化防止劑を溶解せしめた油脂を濾紙片に吸收せしめ，其の重量變化をトーション・バランスにて測定し滿足すべき結果を得たので玆に報告する。

實 驗 の 部

I 豫 備 實 驗

2cm × 5cm 大の定性濾紙を細い硝子製フツクにて釣り更に之を多數懸垂し得る鉤枠に掛け，試驗すべき條件の下に放置して恒量に達せしめ，之にステアリン分を除去した比較的新鮮な鰮油を吸收せしめた第二の濾紙を密着せしめて供試油を浸潤吸收せしめる#。此の供試油を吸收せしめた濾紙を試驗すべき條件下に放置し時間の經過に依る重量の變化を測定し，其の增加重量を供試油の初期の重量に對する百分率に算出して表示すれば第1圖の如くである。圖に見る如くAは初期に2%前後の重量の減少が見られるが其の原因は濾紙片の溫度と空氣の溫度とが異る爲めではないかと考へ，新に油脂を吸收せしめた濾紙と此の處理を行はざる濾紙とを 36°C の孵卵器中に4時間放置後之をトーション・バランスに懸垂したまゝ時間的重量の變化を觀察するに，前者は初めの20分間に刻々重量が增加し 1.7～2% 增加して遂に一定と成るが後者に於ては殆んどこの現象が見られなかつた。油脂を吸收せしめた場合に見られる此の2%前後の重量の減少は如何なる理由に依るものか不明であるが，此の方法に依る時は少くとも供試濾紙片が室內溫度を取る迄放置してから秤量する事が必要と思はれる。

第 1 圖



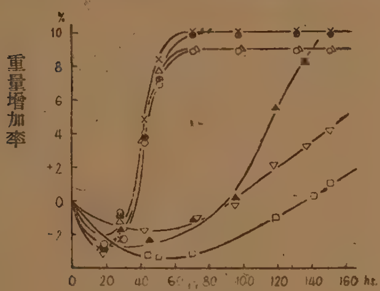
A：36°C. 濕度0～5%暗黑中に放置し直ちに秤量せる場合
B：12°C. 室內放置し，直ちに秤量せる場合
C：54°C. 濕度0～5%暗黑中に放置し20分間室內で冷却してから秤量した場合

II 鰮油に對するフエノール類の酸化防止效力

濾紙片を直接油脂中に浸漬すると吸收せる油脂中が過大となり，試驗中に油脂が滴下して來る事がある。

一價フェノールとして石炭酸，二價フェノールとしてピロカテキン，レゾルシン，ハイドロキノン，三價フェノールとしてピロガロール，フロログルシンを各々純アルコールに溶解し之を鰮油に對し 0.2%と成る如く加へ，對照油には同量のアルコールのみを加へ何れも水浴上に同時間加温してアルコールを除去したものを供試油とし豫備實驗に記せる方法により測定した。結果を第II～第IV圖に示す。

第 2 圖

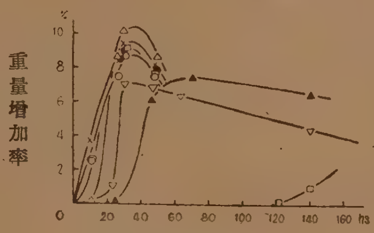


經過時間

36°C. 暗黒中，關係濕度0～5%

符號
○‥對照　×‥フェノール
▽‥ピロカテキン　●‥レゾルシン
▲‥ハイドロキノン　□‥ピロガロール
△フロログルシン

第 3 圖

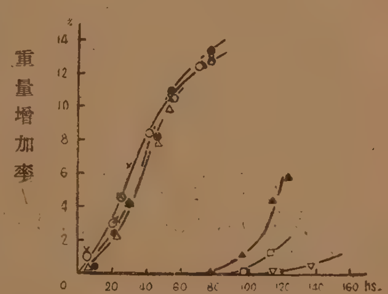


經過時間

54°C. 暗黒中，關係濕度0～5%

符號 2 圖に同じ

第 4 圖



經過時間

室內散亂光　平均12°C

符號　2 圖に同じ

圖に見る如く石炭酸の酸化防止力は極めて微弱か或は全く作用無きものの如く，二價フェノールでは o－，及びp－化合物は酸化防止力を有するに反し m－化合物のそれは極めて微弱である。三價フェノールにも二價フェノエルの此の原則が適用せらるゝものの如く，ピロガロールはフロログルシンより效力が大である。

以上の結果は何れも他の研究者等に依つて發表せられた結果と一致して居るが[2)3)4)] 試みに各實驗條件下に於ける之等酸化防止劑のインダクション・ペリオツドを比較して見ると第 1 表の如くフェノール類相互の效力比は先に記せる如く全く不定である。尙室內散亂光の下に放置せる試料は何れも黄色の度を增さず油脂の固膜化も起らなかつたが一樣に魚腥臭を發し重量增加率の大なるもの程此傾向が强かつたのに反し，暗黒中の試料は何れも重量增加 4 %の頃から次第に黄色に着色の度を增し油脂面が固膜化する傾向を示したが最後まで魚腥臭を發するものは無かつた。故に魚油又は魚類製品の酸敗と油燒けとは全く別個の原因によるものと考へられる。

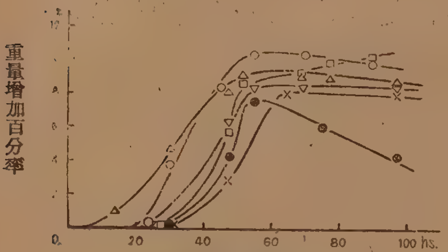
第 1 表　各條件下に於けるフェノール類のインダクション・ペリオツド（0.2%）

フェノール類 ＼ 條件	36°C 暗黒中	54°C 暗黒中	12°C 室內
フェノール	1.	1.	1.
ピロカテキン	＞160	20.	＞160
レゾルシン	1.	1.	1.
ハイドロキノン	95	35	100
ピロガロール	＞200	150	120
フロログルシン	1	5.	1

III　魚類乾製品に於ける油脂變敗の模型實驗

魚類乾製品中の油脂成分は製造及び貯藏中肉蛋白質，肉汁，血液，食鹽等各種の物質と接觸して種々なる外的條件に曝される。油脂に對する之等の物質の影響に就ては二三の報告が見られるが[5)•6)•7)]同一條件下に於て比較した研究は無い。著者は化學用粉末ゼラチン，可溶性澱粉，化學用食鹽の各 10 %水溶液牛肝臟血液及び除蛋白せる鯖煮汁を濾紙片に吸收せしめ圖に示す條件下で恒量に達せるものに油脂を吸着せしめたものに就き豫備實驗に記せると同一に操作測定して第5圖の如き結果を得た。圖に見る如く食鹽は明に初期の酸敗を促進し油脂着色の度も最大であつた。ゼラチン，可溶性澱粉，血液，煮汁等は何れも乾燥狀態では多少酸化防止效力を有するものの如くである。

第　5　圖



放置時間（時間）

35～36°C　暗黒中　關係濕度　0～5%

○‥コントロール　×‥ゼラチン
△‥食　鹽　□‥可溶性澱粉
▽‥煮　汁　●‥血　液

終りに本稿の御校閲を賜りたる大谷武夫博士實驗資料の御配慮を頂いた日本油脂株式會社鹽釜工場森和夫氏に深厚なる謝意を表す。

文　　獻

1) 喜多：油脂化學及試驗法 P. 962～970（昭 15）
2) 田中・中村：工化., **33**, 338（昭 5）
3) Greenbank, G. R. & Holm, G. E. : Ind. Eng, Chem., **26**, 243（1934）
4) Matill : J. Biol. chem., **90**, 141（1931）
5) 大谷・野中：日水産., **7**, 27（1938）
6) 大谷：酵素化學工業全集 17 卷 P. 50（昭 15）
7) 荒井：水産製造工學講座，魚油製造 P. 101（昭 17）

日本水產學會誌第十三卷第一號．　昭和二十二年四月

水產動物肉に關する研究
第5報　マグロ肉成分の季節的變化

清　水　亘
（京都帝國大學食糧科學研究所）

各季節に東京魚市場に入荷したマグロのなるべく新鮮なものを選び，體の中央部に於ける典型的な赤肉及びとろ（之を夫々背肉及び腹肉と稱した）を採取して普通成分をはかつた。その結果は表に示す如くである。

之によれば季節的變化の最も甚だしいのは水分と脂肪とであつた，6～7月を堺として水分は最高を，脂肪は最低を示し，12～1月は逆に水分は最低に，脂肪は最高に達してその位置が轉倒する。殊に腹肉に於て最も著しく，多季は水分と脂肪量が殆ど同量であるが，夏に近づくに從つて兩成分量が漸次隔遠し，6～7月頃その開きが最も大きくなる。その後再び回復してその差が漸次收縮する。これを圖に畫けば正に紡錘形をなす。

脂肪が蓄積した12～1月頃はマグロ肉の食味が最も充實した季節であつて，腹肉はその脂肪含量が40%の多きにも拘らず，また背肉は僅かに3～6%に過ぎないが，何れもその食味が讃美せられて居る。之に反して6～7月頃のマグロ肉は食味全く下落し，その上所謂こんにやく・あづきみ・やけみ等の異常肉が多く，その甚だしいものは食用に堪へない。この頃には脂肪含量が減少し，背肉に於ては殆ど皆無に近くなるのであつて，脂肪の多寡が食味及び變質現象に密接な關係を有することが察せられるが，脂肪含量とはまた獨立に之と平行して變化が伴はれるであらう。脂肪を含めての食味の他に味（呈味成分）そのものも失はれることは味覺によつて知られる。

脂肪のみが直接食味に影響するものならば夏季と雖も腹肉には尙5～12%の脂肪を含有する故に多季の背肉よりもその含量が多く，脂肪に關する限り美味である筈であるが事實は之に反して居る。故に脂肪含量が食味に影響することを，認めるにしても，食味の變化はそれのみに支配せられるのでなく，肉質に於て種々の變化が脂肪の增減と並行的に起るものと考へられる。

一般に魚肉の脂肪含量は個體[1]，年齡[2]，雌雄[3]，部位[4]等によつて差があるが，殊に產卵期に著しい減少を示すことが廣く知られて居る。Greene[5]はアメリカ產マスノスケに就き，奧[6]，荒井[7]，福岡[8]等はマイワシに就いて何れも產卵期に魚體脂肪が激減することを認めた。マグロ肉に於てもこの傾向は全く一致するのである。Ernest・Lloyd[9]は多數の魚類に就いて成分の季節的變化を觀察し，脂肪以外の固形物の量は季節及び魚種に關係なく常に恒定であることを指摘した。深山・猿谷[60]もホンサバ及びゴマサバに就いて水分及び脂肪の合計量が季節に關係なく常に略一定の値を保つことを見た。この關係はマグロ肉の場合にも認められるが，しかし精査すれば多少の變動は免れず，分析結果に見る如く夏季の產卵期に於て背肉蛋白量が僅かながら減少して居る。產卵のため脂肪のみならず蛋白（粗）をも消耗することが窺はれる。腹肉に於ても直接には見られないが，產卵期に脂肪含量が激減するに拘らず蛋白含量がその割合に多くないことから考へると，やはりその絕對量に於て消耗せられると解すべきであらう。

文　　獻

1) Dill, D. B : J. Biol, chem. 48, 1921, 73; 93.

2) 波多腰ヤス：日本化學會誌. **54**, 1933, 852.
3) 波多腰ヤス：日本化學會誌. **54**, 1933, 982.
4) 波多腰ヤス：日本化學會誌. **53**, 1932, 824.
5) Greene, C.w : J. Biol. Chem. **48**, 1921, 59.
6) 奥健蔵：水產講習所調査報告. **13**, 1904, 1.
7) 荒井玄蕃：水產製造工學講座第6卷，魚油製造 13，昭和 17，厚生閣.
8) 福岡國男・水產研究誌. **31**, 1936, 259.
9) Ernest・Lloyd : J. Biol, Chem. **33**, 1918, 483.
10) 深山義道・猿谷九万：水產研究誌. **32**, 1937, 574.

マグロ肉の成分

数字の上段は背肉，下段は腹肉

漁獲年月日	產地	漁法	大さ（貫）	水分（%）	灰分（%）	蛋白（N×6.25）（%）	脂肪（%）	漁獲後經過日數
昭和 15 1 5	油津	延繩	55	72.01 45.93	1.21 0.78	24.11 17.27	2.73 36.02	8
11 1 26	油津	延繩	45	67.65 41.75	1.24 0.59	24.90 13.78	5.96 43.96	5
15 3 31	五島	大謀網	50	69.72 48.47	1.23 0.95	27.83 21.59	1.61 28.25	4
14 4 26	紀州勝浦沖 120浬	延繩	42	73.73 64.62	1.32 1.10	25.63 24.25	0.47 12.45	5
11 6 14	舞鶴	大謀網	25	73.57 64.83	1.40 1.20	25.21 22.09	0.31 12.12	2
13 6 17	宮古	延繩	35	77.15 74.74	1.47 1.12	22.39 12.84	0.71 12.04	3
14 7 1	宮古	延繩	62	75.45 73.62	1.48 1.14	22.75 20.25	0.41 5.32	3
11 7 3	宇出津	大謀網		73.10 65.08	1.60 1.32	24.78 22.09	0.17 11.50	3
15 7 10	噴火灣	大謀網	50	78.27 73.94	0.58 0.15	21.39 19.44	1.62 5.86	5
14 9 10	樺太西海岸	延繩	47	73.63 61.26	1.45 1.04	24.69 19.86	0.76 17.80	5
15 9 16	噴火灣	大謀網	48	73.53 57.15	1.34 1.18	24.51 20.61	1.62 19.27	4
11 9 25	釜石			72.19 72.03	0.90 0.76	19.06 16.35	7.02 10.92	4
15 10 27	八戸	延繩	52	71.08 51.09	1.28 0.96	25.79 19.68	1.90 28.28	8
14 11 10	三陸沖 100浬	延繩		72.18 52.15	1.19 0.78	24.93 19.13	2.04 27.94	7
15 10 28	（幼魚） 房州	手釣	0.45	73.96	1.39	24.62	0.24	1

日本水產學會誌第十三卷第一號．昭和二十二年四月

本邦產褐藻類のカリ含量に就いて

荻野珍吉　妹尾芳郎
（水產講習所）　（水產講習所）

本邦產海藻のカリ含量に關しては高橋氏を初め多數諸氏の分析結果が報告されてゐる。海藻のカリ含量は他の成分と同樣に季節，產地，個體に依り又刈取つたものか或は漂着したものかに依つても異なる事が考へられる。依つて本邦產カリ原藻の平均カリ含有量を算出するには之等の點を考慮に入れて行なはねばならない。著者等は水產講習所殖田三郎教授の提供された試料に就きカリ含量を分析し，此處に其結果を報告すると共に殖田教授に深く感謝の意を表はす次第である。尙著者が發表する前に高橋武雄氏[1]は同じ試料と思はれる海藻のカリ，沃度，マンニツト含量の分析結果に就き報告された。著者等の結果と多少相異する點があるのは分析方法及び海藻の個體に依る差異の爲と思はれる。

分析方法： 試料海藻粉末を 2g 內外採り，出來るだけ高溫にならぬ樣灰化し，粗灰分を定量し，灰分を 1%鹽ンに溶解し，鹽化バリウムを加へ硫酸を除き，アンモニア水にてアルカリ性となし，炭酸アンモニア水を加へバリウム及びカルシウムを除き，濾液を蒸發乾涸し，小火焰にて加熱し揮發性物質を除き，再び水にて抽出，濾液に過鹽素酸を加へ過鹽素酸カリとして沈澱せしめ，常法の如く秤量し，鹽化カリとして算出せり。別に海藻の水分を測定し無水物に對する價に換算せり。何れも一試料に對し二回定量の平均値を採れり。

結果及び要約： 褐藻19種59試料の粗灰分鹽化カリ含量を定量し第1表の如き價を得た。

第 1 表

No.	海藻名	產地	採取日	粗灰分（%）	KCl（%）	灰分に對するKCl %	備考
1	カヂメ	愛媛縣三崎半島串村	18.6下旬	27.73	13.54	48.96	刈取 10尋小形
2	〃	同．三崎村	〃	19.67	7.51	28.23	漂着莖無し
3	〃	靜岡縣伊東新井港口	18. 7.10	29.34	15.60	53.19	漂着
4	〃	〃	〃	25.25	11.87	47.03	刈取
5	〃	熊本縣天草郡二江町	18. 8. 5	27.94	14.99	53.69	刈取 16 尋
6	〃	千葉縣君津郡金谷村	18. 8. 7	23.53	10.96	46.66	刈取 2 尋
7	〃	靜岡縣榛原郡相良町	18. 8.28	19.41	6.45	33.27	刈取 3 尋
8	〃	〃	〃	19.73	5.92	30.05	漂着
9	〃	三重縣志摩郡御座村	18. 9 .5	15.44	4.96	32.12	刈取
10	〃	山口縣大津郡仙崎町青海島	18. 9.15	15.37	5.22	33.97	刈取 8 尋
11	〃	〃	〃	13.98	5.27	37.73	漂着
	平均				9.29		
12	アラメ	島根縣知夫郡知夫村	18. 6.	14.67	5.40	36.81	刈取
13	〃	佐賀縣東松浦郡港村	18. 7.15	16.19	5.95	36.75	刈取 3 尋
14	〃	宮城縣本吉郡志津川	18. 7.20	21.89	9.57	43.72	刈取 3～5尋

15	アラメ	茨城縣多賀郡日高村	18. 8. 2	23.30	9.19	39.44	刈取	2 莖
16	〃	熊本縣天草郡富岡町	18. 8. 4	12.29	2.95	24.07	刈取	4 莖
17	〃	千葉縣君津郡金谷村	18. 8.10	17.41	7.97	45.87	漂着	
18	〃	愛知縣知多郡豐濱町	〃	13.45	4.11	30.50	刈取	5 莖
19	〃	静岡縣榛原郡相良町	18. 8.28	26.50	8.61	32.46	刈取	4 莖
20	〃	〃	〃	26.36	7.19	27.27	漂着	
21	〃	三重縣志摩郡御座村	18. 9. 5	11.21	2.86	25.52	刈取	3 莖
	平均				6.38			
22	ツルアラメ	福井縣坂井郡[illegible]築村	18. 7.18	16.33	5.02	30.80	刈取	
23	〃	同 氷見郡女良村蛇ケ島	〃	14.23	3.85	27.06	刈取	2 莖
24	〃	山形縣飽海郡飛島村	18. 7.28	22.85	8.30	36.36	刈取	5 莖
	平均				5.72			
25	クロメ	愛媛縣宇和島灣	18. 8. 4	21.07	4.19	19.91	刈取	4 莖發育不良
26	〃	同 西宇和郡神松名村	18. 8. 1	17.74	5.49	30.96	刈取	7 莖充分成長
	平均				4.84			
27	オホバモク	石川縣金澤	18. 7.	15.76	5.40	34.30	刈取	
28	〃	静岡縣伊東新井港口	18. 7.10	19.14	9.50	49.63	漂着	
29	〃	愛知縣渥美郡赤羽根	18. 7.15	29.82	8.68	29.10	漂着	
30	〃	長崎縣南高來郡加津佐町	18. 7.20	22.88	10.93	47.79	刈取	6 莖
31	〃	愛媛縣西宇和郡神松名村	18. 8. 1	21.20	9.88	46.55	刈取	5 莖
32	〃	茨城縣多賀郡日高村	18. 8. 2	20.25	8.21	40.54	刈取	2 莖
33	〃	静岡縣榛原郡相良町	18. 8.28	19.85	7.00	35.38	刈取	2 莖
34	〃	三重縣志摩郡御座村	18. 9. 5	24.11	10.92	45.26	刈取	3 莖
	平均				8.81			
35	ヨレモク	熊本縣天草郡富岡町	18. 4.24	28.30	7.44	26.32	刈取	5 莖
36	〃	同 牛深町	18. 5.20	32.14	12.75	39.67	刈取	5 莖
37	〃	島根縣知夫郡知夫村	18. 6.	28.19	11.94	42.03	不明	
38	〃	熊本縣天草郡牛深町	18. 7.28	28.72	12.59	43.82	漂着	
39	〃	愛媛縣宇和郡神松名村	18. 8. 1	24.18	8.69	35.89	刈取	5 莖
	平均				10.68			
40	ノコギリモク	福井縣氷見郡女良村蛇ケ島	18. 7.18	27.62	11.38	41.19	刈取	2 莖
41	〃	宮城縣本吉郡志津川	18. 7.20	24.58	10.15	41.28	刈取	1〜3莖
42	〃	山口縣大津郡仙崎	18. 9.15	23.78	11.41	48.00	刈取	
	平均				10.98			
43	ジョロモク	愛媛縣西宇和郡三崎村	18.6上旬	27.57	9.89	35.85	刈取	4 莖胞子成熟
44	〃	静岡縣伊東新井港口	18. 7.10	27.90	14.35	51.45	刈取	
45	〃	〃	〃	18.96	1.68	8.88	漂着	
	平均				8.64			

46	ホンダハラ類	佐賀縣東松浦郡港村	18. 7.15	35.30	10.14	28.75	ノコギリモク，アカモク等混合胞子托形成す
47	〃	福井縣坂井郡鷹巣村	18. 7.18	27.62	9.76	35.34	刈取ウミトラノオ，ジョロモク，フシスヂモ等混合
48	〃	〃	〃	33.19	9.66	29.13	漂着，ヤツマタモク，マメタワラ，ノコギリモク等混合
	平均				9.85		
49	マメタハラ	香川縣大川郡志度町	18. 8. 1	24.81	10.98	44.27	刈取 1尋 但マメタハラは已に枯廢期にして體の基部のみ殘存す．葉部なく氣胞僅に1個存す．全面コケムシ，珪藻群に覆はる。
50	〃	愛知縣寳飯郡三谷町大島	18. 8.20	41.63	6.39	15.35	
	平均				8.68		
51	ウガノモク	北海道厚岸郡小島村	18. 6.15	26.65	7.00	26.27	刈取 2尋
52	トサカモク	愛媛縣南宇和島郡内海村柏	18.6下旬	37.22	19.22	51.63	刈取 5尋
53	ネヂモク	靜岡縣伊東新井港口	18. 7.10	23.64	7.67	32.44	刈取
54	アカモク	宮城縣本吉郡志津川	18. 7.20	30.45	12.14	39.86	漂着枯廢品
55	イリモク	山形縣	18. 8.	26.45	11.14	42.17	
	平均				11.43		
56	ナガコンブ	北海道花咲郡齒舞村	18. 9.27	22.06	8.32	37.71	刈取 4尋
57	ネコアシコンブ	〃	〃	16.25	6.77	41.67	刈取 5尋
	平均				7.54		
58	ウシトラノオ	山形縣	18. 8.	33.68	4.56	13.53	不明
59	スガモ	北海道花咲郡齒舞村	18. 9.27	26.27	9.40	35.77	刈取 5尋
	平均				6.88		
	全體平均				8.62		

第1表より次の如き事を知る事が出來た。

(1) 粗灰分含量と鹽化カリ含量との間には相間關係がある。

(2) カヂメはアラメより鹽化カリ含量大きく，兩者共8月下旬より急激に減少する。然し他の褐藻類は9月に入つてもカリ含量に大した變化が見られない。

(3) 7月に採取した試料が最も鹽化カリ含量が大きい。

(4) 漂着海藻と刈取海藻の間の鹽化カリ含有量は，極端に異なる例（No. 44及び45)もあるが一般に差異は無い樣である。

(5) 7月～9月迄の試料に就き分析數の比較的多いものを比較すると，カリ含量はカヂメ，オホバモク，アラメの順序でモクの類は平均して含量が高い。

以上著者の分析の結果に依ると，本邦産カリ原藻 59 試料のカリ含量平均値は無水海藻に對し鹽化カリとして 8.6%と云う値を得た。高橋[1] 氏は平均 7.6%と發表されてゐる。之は著者の價と 1%の差異があるが，本邦産カリ原藻（北海道を除く）のカリ含量は鹽化カリとして 8%内外と見て差支へないものと考へられる。

御指導を賜はりし大谷武夫博士に感謝の意を表はす。

文　　獻

1) 高橋武雄：日農化會誌，20，1944，183.

日本水產學會第十三卷第一號昭和二十二四月

イセエビ (Panulirus japonicus De Haan) の產卵數と產卵回數について

猪 野 峻

（水產講習所小湊實驗場）

イセエビ科 (Palinuridae) 甲殼類の產卵數に關しては歐洲產の Palinurus lalandii につき Bonde[1] が 3,000～200,000 粒と記載し，日本產の Panulirus japonicus については岡田[2] が 137,000～551,000 粒と記載してゐる。

本篇は千葉縣小湊產のイセエビを材料として產卵數を測定し，母體の大いさ・年齡との關係及び產卵期間中に於ける產卵量・卵巢重量の時期的變動について考察を試みたものである。

材料 昭和 17～18 年千葉縣小湊灣に於て主として龍蝦捕獲活洲により採取されたものについて調査を行つた。材料の測定はピンセットにて生體の腹肢より卵粒を脫離秤量した後，直ちにその卵粒の單位重量の有する卵數を數回計數し，全量に換算する方法をとつた。

實驗結果及び論議

1. 抱卵數と母體の大いさ・年齡との關係。

昭和17年度に於て採取した 46 個體の抱卵親蝦の卵數を體長別に一括表示すれば第 1 表の通りである。これによつて抱卵數は體長が增加する程增加する傾向があることが明瞭に分るが，抱卵數と體重・體長との相關々係を見るとその係數は計算の結果夫々 0.8358±0.0299 及び 0.8622±0.0255 なる數値を示した。

年齡は Phyllosoma→Puerulusの幼生期間が闡明されぬ限り嚴密に決定することは不可能であるが，假りに中村[3] の見解に基き產卵後 1 年後に頭胸甲長が 3cm，2 年後 5cm，3年目の始めに 6.5cm とするならば，夫等の體長は夫々 9.5cm，15.0 cm 及び 19.0 cm であつて，抱卵數は略この點を區劃として著しく相異し年齡の增加と共に約 2 倍宛階段的に增加する傾向のあることが明らかに看取される。

この範圍以上のものは採取が甚だ困難であるが，その機會を得次第補足したいと考へる。

尙本調査に依る生物學的最小形は體長頭 12.9cm，頭胸甲長 4.2cm，重量 80g であつて中村の調査結果と略一致する。

第 1 表 抱卵數と體長・年齡との關係

年 齡	抱卵蝦の體長	調査個數	抱卵數（單位千）
I	12.0～13.4cm	1	29
	13.5～14.9	5	85
II	15.0～16.4	17	164
	16.5～17.9	4	198
	18.0～19.4	8	214
	19.5～20.9	6	434
	21.0～22.4	2	412
	22.5～23.9	2	443
	24.0～25.4	1	554

第 2 表 抱 卵 數

月別	體長	12～17cm	18～23	24～29
5	抱卵數（單位萬）	22	45	70
	（調査數）	（1）	（3）	（1）
7	抱卵數	16	31	
	（調査數）	（19）	（5）	
8	抱卵數	15	28	46
	（調査數）	（8）	（8）	（6）

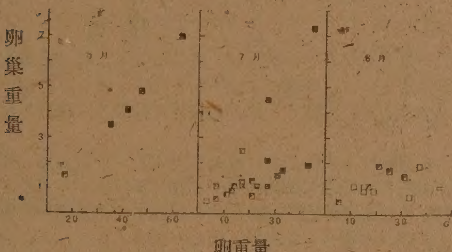
1) von Bonde, C., Fins. Bull No. 1, Fish. and Mar. Biol. Survey, South Africa, 1935.
2) 岡田彌一郎：水產動物學, 1932.
3) 中村秀也，水產講習所研究報告 34 (1) 1940.

2. 抱卵數の時期的變化

次に產卵期に於ける月別の變化を體長別に表示すれば第2表の通りである。即ち產卵期の終期に近づく程抱卵數が減少する。この現象は產卵期後半に於ては調査材料に第2回目の抱卵個體所謂2番子を持つた個體が含まれ(後述)，その抱卵量が初回抱卵量よりは尠いためかとも考へられる。この點については將來研究を進める豫定である。

3. 抱卵蝦の抱卵重量とその卵巢重量

外部に附着せる抱卵重量を測定すると共に，その個體の卵巢を摘出してその重量を測定し熟否は色彩によつて推定した。その結果により抱卵重量を横軸に卵巢重量を縦軸にとつて月別に對比すると第1圖の通りである。即ち外部にその個體相當量の抱卵を持つ場合，その卵巢重量は 3g 以下を普通とするが5〜7月に於ては3g以上多きは7gにも達する。個體が出現する。卵巢の色彩も一般には白色或ひは白色に橙斑を混へたものであるが，この場合には橙或ひは淡橙色で，卵巢重量に達する個體の如きは卵粒が分離し卵徑も長軸517u短軸465uを算し明らかに成熟してゐることが認められた。この特殊な個體の大いさを見ると何れも全長 16.5 cm，頭胸甲長 5.6 cm 以上のものであつて，それより小形なものには見られなかつた。



第1圖——抱卵蝦の卵巢重量の時期的變化抱
■卵巢橙色　□白色　◪白色橙斑

かゝる個體が產卵期の後半に見られぬ以上その卵巢量は吸收され萎縮して了ふか，二番子として再び受精產出されるかの何れかでなければ成らぬ。若し前者とすれば8月上旬に於て採取せる不抱卵雌蝦中に卵巢橙色で成熟し重量は少くとも 3g 以上の個體を發見する筈である。この樣な觀點から8月3日以降 9 月 23 日に亘つて約 70 個體の不抱卵雌蝦の卵巢を調査したのであるが遂にこれを見出し得なかつた。從つて後者即ち二番子を形成するといふ考へが妥當の樣に思はれる。

增殖に對する考察

1. 體長・年齡の增加に伴つて產卵數の增加すること及び產卵の初期に於て產卵數がより多い事實から考察すると，イセエビ增殖の一法として抱卵蝦の移殖を行ふ場合には時期的には成るべく早く，個體としてはなるべく大形のものを撰別する方が效果的である。更に產卵初期に抱卵したものに孵化後再び二番子を形成するものありとすれば一層上述の方法が適切であることは言を俟たぬ。

2. 中村は千葉縣に於ける本種の生物學的最小形を 13 cm とし漁業取締規則の不適當なることを指摘してゐるが，著者も本調査に基き全く同一の見解をもつものである。即ち漁獲制限の大いさは體長13 cm，頭胸甲長 4.2cm，體重 80 g 程度を標準とする樣改正すべきものと信ずる。

この研究を行ふに方り御校閲を賜つた寺尾・堀兩教授並に試料の蒐集に御盡力を賜つた小湊町漁業會に深謝し，卵數計測に協力された能重昇・中山啓兩氏に厚く御禮する次第である。

※ 昭和18年度採取，他は昭和17年度の材料に依る。

學界への要望　　鈴木善幸

終戰後の混沌から脱却し得ない中から，今回本誌が復刊されることは水産學術雜誌の極めて貧困な現況から見て，甚だ有意義な事であり，水産界擧げて歡迎する所であると共に，復刊に到る迄の學界諸員の御努力に對して讃辭を惜しむものではない。

本誌休刊以來三年を經た今日，水産界は餘りにも大きな變貌をして居る。制限された海區。減少した漁船。破壞された施設。貧困な資材と云つた惡環境の中から尨大な人口の蛋白給源を，又工業原料を他産業の負ふ可き分野迄も，擔當して生産しなければならないのが，現在の水産業の立場である。海廣しと雖も資源には限りがある。漁船資材の面が緩和されたとしても，資源に思ひを致す時，我々は深い憂を持たざるを得ない。この惱みは水産科學の振興によつてのみ，解決される問題であつて，資源的に科學的基礎を有する，漁獲目標の樹立，漁獲物の高度の科學的利用といふ事が，實現されて始めて我々は永久に海洋の恩澤を享受する事が出來るであらふ。

本誌は創刊以來極めて貴重な論文を掲載し業界學界への功績は極めて大きい。然し我々が今後に要望する本誌への期待は過去の比でない。水産といふ一つの産業を基盤とする學界は，これが軸となつて全體を動かす中心的存在であらねばならない。此の軸の廻轉が早ければ早い程業界の學界への求心力は強くなつて行くであらう。（中央水産業會企畫部次長）

水産科學者に望む諸問題　　中村鑛太

本社としては，今回新に，鮪，鰹の漁業に手を染めることになつたが，鮭，鱒類と異り，種々研究を必要とする面が多い。以下に述べる事項は或は學界の人々には，多過ぎる注文かと思はれるが，今後，漁業經營に携る者として，自らこれらの研究を推進すると共に，廣く，學界技術界の援助をお願ひしたいと思ふ。

先づ漁撈部面としては　1）特殊光線集魚燈による鰹鮪群の蝟集法並に操業法であるが，秋刀魚，鯖鰆のやうに果して集魚燈の效果のあるものか，又その好む色光などは如何と云ふ點，又集魚せられたとして，夜間の漁獲方法など。　2）網漁具による鰹鮪の簡易で確實な漁撈法――米國では巾著網で操業してゐるやうであるが日本では何故行はれないか。新網具の製作，運用法の研究が望ましい。　3）魚群の電氣誘導法，つまり，魚群を電氣で特定の場所に誘導する試み　4）又同樣に，魚群の好む音色或は發生音を研究し，之に類似する音を出す器具を造り，擬音發生器による魚群誘致法などは如何であらう。5）魚群探知法として，水中探信器による魚群發見，或は，水中聽音機により魚群の鳴音，摩擦音を發見するやうな考は如何であらうか。　6）深海魚の關心は最近昂まりついあるが，その魚種，習性を研究し，トロール，刺網，延繩を利用し得るや或は集約的漁撈法が成立ち得るやも研究として必要であらうと思ふ。　7）集魚燈を小舟に裝置し，火舟を移動して魚群を嚢網に誘導するやうな誘導陷穽法の研究も考へられる。以上は主として，漁獲方法であるが，　8）漁具の問題として綿絲，綿網に代る化學的纖維の製作など，是非發展させて頂きたいと思ふ。　9）鮪延繩に於ける枝繩の幹繩結止法の簡便化例へばスプリング・フックの利用，又，流失延繩の簡易な發見法等も漁具の問題の一つになると思ふ。10）餌の問題特に鰹漁の際活魚の效果的な輸送方法は未だないやうである。これも，成功すれば，相當業者にとつて，恩惠の與へられる事になる。　11）鮪，鮫は現在，カケヤーで叩き殺してゐるのであるが，もつと簡便な電氣的に早く殺す方法など，つまらないやうであるが，工夫の欲しいところである。

漁場調査の問題として，現在我々が關心を抱いてゐるのは，　12）三陸海區に於ける暖寒流の接合位置及時期の季節的變化圖であつて，併せて，潮境の簡易な發見法を知りたいと思ふ。これは鰹群の發見に缺く可からざるものであるから，鮪漁場に就て云へば，この魚の好む，プランクトンの種類やそのプランクトンによつて生ずる水色の研究を行ひ，出來れば，魚種別の適應水色計を造り，採水して水色計と照合し，漁場の適否を決定するやうな事も空想してゐる。　14）又海潮流の年變化の豫測をして貰ひ，周期的な變化突然變化を豫測して，魚群回遊路を豫定出來たら面白いと思ふ，例へば紀州沖の黒潮異變を早期に發見する方法である。

次に蕃殖保護的な漁撈方法を生むために，　15）魚類の正確な習性の調査が望ましい。地味な仕事であるが，是非擴充して欲しいものである。其他補足的な事であるが　エクマンベルツの潮流計以外に，精密で簡易な潮流計を製作し，短時間に流向流速を測定し，魚群の回遊路を考察する一助としたい。

第二に，漁獲物の處理であるが，　1）135　噸型鮪鰹船の簡易な冷凍機械の製作及冷藏法の研究である。冷藏法では解凍後の味や保存が問題であるがテイラー法などをもつと前進させた冷凍の研究は將來性があると思ふ。　2）漁業用氷では粉氷の使用價値，又粉氷を原料とするパツクアイスと從來のカンアイスとの比較など，用氷節約の折衲，解決が望ましい。　3）冷藏庫として常に惱む事であるが斷熱材料の改善その實用的價値の檢討なども水産工學の一問題であらう。　4　保藏の研究として燻製品を完全容器を用ひないで，例へば喰菌作用を利用して腐敗細菌の發育阻止をする事など困難であらうか。5）同じく防腐と關聯を有するが，食鹽以外で食品に用ひられる防腐劑の研究も，長い間の懸題であるが，解決出來たとしたらその成果は甚大であらう。（日魯漁業株式會社取締役久里濱支社長）

記　事

昭和19年度

總　會

4月2日千葉縣小湊町漁村青年會館に於て開催，昭和18年度事務並に會計報告及昭和19年度役員入會の件を決定した。

研　究　會

重要事項に就き次の如き研究會を開催し，研究發表，講演，討議及見學を行つた。

加里原藻增產研究會	4月2日	小湊町漁村青年會館
日本海漁業振興研究會	7月11, 12, 13日	兵庫縣水產試驗場 但馬分場
漁獲物完全利用研究會	8月11, 12日	青森縣會議事堂
河川增殖研究會	9月22日	群馬縣水產試驗場
稻田養鯉研究會	9月23日	長野縣野澤國民學校
內灣漁業研究會	10月4日	青森市陸海軍統制工業統制組合
北方漁業研究會	10月9日	北海道水產試驗場

昭和20年度
昭和21年度

總會及年會

4月28, 29日千葉縣小湊町水產講習所小湊實驗場に於て開催，昭和19, 20年度事務並に會計報告，會則變更及昭和21年度役員（源生委員長以下22名）の件を決定し，會員による研究發表19があつた。

研　究　會

沿岸養殖研究會 —— 6月27, 28日，岩手縣水產試驗場

粉化完全食糧研究會 —— 10月4, 5, 6日　北海道水產試驗場函館支場

地方大會

10月5日函館水產專門學校に於て開催，會員による研究發表23があつた。

例　會

1月15日（昭和22年）水產試驗場に於て開催，中央水產業會長木下辰雄氏の講演及會員による研究發表3があつた。出席會員　71名。

昭和二十二年四月廿日印刷
昭和二十二年四月廿五日發行
第十三卷第七號

本號定價 15 圓
（送料別）

編輯兼發行者　中村廣司
東京都中央區京橋月島水產試驗場內

發行所　日本水產學會
東京都中央區京橋月島水產試驗場內
振替口座東京五九五二九
（會員番號 222253）

印刷者　河原義隆
東京都杉並區清水町二一七

印刷所　河原印刷株式會社
東京都中央區日本橋兜町一ノ三

發賣所　大日本水產會
東京都中央區京橋月島3號地
水產試驗場內

日本水產學會會則

總　　則

第 1 條　本會は日本水產學會と稱する。
第 2 條　本會は水產學の進步並に水產に關する知識の同上と普及を圖るのを目的とする
第 3 條　本會は前條の目的を達する爲に次の事業を行ふ
　1. 水產に關する學術研究會．講演會．談話會等の開催
　2. 會誌（日本水產學會誌）の發行
　3. 其の他前條の目的を達する爲に必要な事項
第 4 條　本會の事業年度は每年 4 月 1 日に始り翌年 3 月 31 日に終る

會　　員

第 5 條　會員には次の種がある
　1. 普通會員　2. 團體會員　3. 名譽會員
第 6 條　普通會員には水產學，を修めた者又は本會の趣旨に賛成する者がなる
　團體會員には本會の事業に關係のある團體で本會の趣旨に賛成する者がなる
　名譽會員には日本の水產學に功勞があり本會の趣旨に賛成する者であつて委員會で推薦された者がなる
第 7 條　普通會員と團體會員は會費として次の金額を前納し尚會員はすべて會誌の配布を受ける
　1. 普通會員　會費 1 年 30 圓　會誌每號 1 部
　2. 團體會員
　　第 1 種　會費 1 年　1000 圓　會誌每號　5 部
　　第 2 種　會費 1 年　5000 圓　會誌每號 10 部
　　第 3 種　會費 1 年 10000 圓　會誌每號 20 部
　3. 名譽會員　會費を要しない
第 8 條　本會に入會するには會費を添へて本會に申込む

役　　員

第 9 條　本會には次の役員を置く
　1. 委員長 1 名
　2. 委　　員　若干名（監查委員 2 名．編輯委員若干名．庶務委員 2 名．會計委員 2 名）
　3. 地方連絡委員　若干名
第 10 條　委員會と委員は每年總會で選擧し其の任期は 1 年とする
第 11 條　委員長は本會を代表し會務を總理する．委員は委員長の旨を受けて各其の擔任會務を處理する

會　　議

第 12 條　會議には總會と委員會の 2 種がある
第 13 條　總會は每年 1 回 4 月又は 5 月に委員長が招集し出席會員によつて成立する
第 14 條　總會に於ては會計の報告と其の承認．會務の報告．役員の選擧．會則の改正其の他重要な會務を議定する
第 15 條　委員會は委員長が隨時招集し所要の會務を議定する

附　　則

第 16 條　會員が會則を改正しようとするには會員 20 名以上の賛成を得て委員會にその案を提出する
第 17 條　本會の事務所は當分の間東京都中央區月島水產試驗場內に置く
第 18 條　本會則は昭和 21 年 4 月 1 日から施行する

上記の會則は昭和 21 年 4 月 29 日の總會で改正したものでありますが，その改正は時局に即應したもので全般にわたり，體裁から見ても內容から見ても事實上新會則と言つて差支へない程であります然しその後の情勢により尚改正すべき點が生じて居ります，例へば當用漢字と新かな使いを考慮する事や，會費に關する事等であります，之等は本年 4 月の總會で改正したいと考へて居ります。（庶務委員記）